

ISSN 1883-7441

長 崎 県 環 境 保 健 研 究 セ ン タ ー
所 報

ANNUAL REPORT OF NAGASAKI PREFECTURAL INSTITUTE
FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH

— 2008 —

(平成20年度業務概要・業績集)

第54号

長崎県環境保健研究センター

はじめに

各研究機関長は、年度当初にあたり自らの職務目標を定め、選択と集中という視点で、効率的・効果的な組織運営にあたっており、当センターにおいても、平成20年度、新たに、経常研究として「アルギン酸オリゴマーのほ乳類（マウス・ラット）に対する免疫賦活作用の研究」を立ち上げるとともに、行政要望課題として「余熱利用型BDF製造装置の開発」などの課題に取り組むほか、県研究機関と共同で行う特別研究として「おいしい「ながさき和牛」の生産とブランド強化に向けた飼養管理技術の開発」でおいしさの評価の視点からその研究に関わっています。また、食の安全安心の観点から食品とアレルギーに関する調査にも着手しました。

一方、研究成果の一つとして、「温泉・浴場施設における日常的なレジオネラリスクのオンサイト評価と改善方法の確立に関する研究」において、現在のレジオネラリスク評価に要する時間を大幅に短縮する技術開発を伴う評価方法の確立に目途が立ちつつあるところです。

当センターの運営計画では、環境・保健衛生にかかる地域課題の解決に向けた研究開発を、大きな目標の一つとしております。

とりわけ、平成20年3月の諫早湾干拓事業の竣工により創出された淡水の諫早湾干拓調整池の水環境の保全が、大きな課題となっております。この水域の管理者の指定、環境基本法に基づく水質環境基準の設定など必要な枠組みが決定されるなかで、当センターでも水質環境基準を超過した現状の水質を改善するため、汚濁負荷削減対策に有効な手法の研究開発を念頭に、例えば植物の浄化能力を活用する生物手法や凝集沈殿方式による物理的な浄化手法などによる水質改善適用技術のFS試験（適用技術の可能性試験）に着手しました。

重要な地域課題の解決のため、今後の研究プロジェクトの確立に向けてその一步を踏み出したところです。

さて、平成19年3月の新築移転後、施設設備や器具・器械の使用管理を徹底するとともに、自ら率先して環境に配慮し、環境負荷低減を活動基調とする研究機関を運営するという考え方のもと、平成21年3月に環境マネジメントシステムであるエコアクション21の認証・登録を受けました。長崎県内の公的機関では初めてのことです。

地域での有効な地球温暖化対策の一つとして、このシステムによる取組みを率先垂範するとともに、県内中小企業や他の公的機関への普及に努めたいと考えております。

平成20年度は、全国規模、九州規模の研究機関の協議会の開催を当センターで担当し、相応の成果を得ることが出来ました。

平成20年7月16日～18日には、原子力施設等放射能調査機関連絡協議会（本県は平成14年度に加盟）の平成20年度総会及び第35回年会を長崎県で初めて開催し、全国の関係機関と環境放射線モニタリング技術の確認や情報の相互共有、連携の強化を図ることができました。

更に10月9日～10日には、第34回九州衛生環境技術協議会を開催し、各県市の研究機関の連携や情報共有の強化に努めました。

平成21年4月には、H1N1型の新型インフルエンザがメキシコで初めて確認され、またたく間に世界中に伝搬し、当センターでも新型ウイルスの検査分析に必要な対応を確実に進めている中で、現在、罹患者の重症化への健康危機管理対応が大きな課題となっているところですが、関係機関と一体となり公衆衛生の維持向上に一層尽力してまいります。

今回の所報から、情報の掌握や利便性等の観点から、従来の業務概要と研究業績集を一括編集致しました。

本書により、当センター職員の研究活動状況等を広く御承知戴くとともに、皆様方の今後、ますますのご支援、ご鞭撻を賜れば、幸甚に存じます。

平成21年9月

長崎県環境保健研究センター所長 仁位敏明

目 次

事業概要編

I 概 況

1. 沿革 -----
2. 組織、職員配置及び分掌事務 -----
3. 歳入歳出一覧 -----
4. 施設及び設備 -----
5. 取得備品 -----
6. 試験・検査年間処理検体数 -----
7. 庁舎平面図 -----

II 業務概要

平成 20 年度業務概要

【企画情報課】 -----

【研究部】

1. 環境科 -----
2. 生活化学科 -----
3. 保健科 -----

III 成果公表等

1. 論文投稿 -----
2. 学会発表 -----
3. 研究成果発表 -----
4. 所内発表会・勉強会 -----
5. 報道機関等への発表 -----
6. 教育研修 -----
7. 民間・大学との意見交換会等 -----
8. 技術相談・指導 -----

研究報告編

I 報 文

1. 環境マネジメントシステム エコアクション21への取り組み
2. 最終処分場における硫化水素ガス及び黒色浸透水の発生対策に関する研究
3. 諫早湾干拓調整池流入河川間の水質相関評価
4. 食品中残留農薬等一日摂取量調査

II 資 料

1. 長崎県における黄砂及び光化学オキシダントについて(2008年)
2. 長崎県における酸性雨調査 (2008年度)
3. 長崎県における環境放射能水準調査結果 (2008年度)
4. 長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査と関連研究 (2008年度)
5. 長崎県における環境放射能の分布状況について
6. 工場・事業場排水の溶存有機物分画結果 (2008年度)
7. アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発 ―曝気の効果について―
8. 諫早湾干拓調整池水質浄化に向けた先行試験結果
9. 諫早湾干拓調整池水質等調査結果 (2008年度)
10. 諫早湾干拓調整池の生物相(植物プランクトン及びベントス)
―干拓工事開始から完成までの変遷―
11. 農産物中残留農薬の検査結果 (2008年度)
12. 食品添加物、器具・容器包装等の理化学検査結果 (2008年度)
13. 畜水産食品中の合成抗菌剤等の検査結果 (2008年度)
14. 家庭用品中のホルムアルデヒドの検査結果 (2008年度)
15. 医薬品の検査結果 (2008年度)
16. 健康食品中の痩身及び強壯用医薬品の検査結果 (2008年度)
17. 個人輸入した化粧品中のステロイド成分の分析
18. 長崎県の河川における内分泌かく乱化学物質調査 (2008年度)
19. 感染症サーベイランスにおけるウイルス分離 (2008年度)
20. 感染症発生動向調査における細菌検査概要 (2008年度)
21. 長崎県における日本脳炎の疫学調査 (2008年度)
―豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況調査―
22. 食中毒における病因物質の概要 (2008年度)

III 論文投稿・学会発表

CONTENTS (Study Reports)

I RESEACHES AND STUDIES

1. Our Approach to Environmental Management System, Eco Action 21
2. Reserch on Measures against Hydrogen Sulfide Gas and Black Seepage Water Generated
in Industrial Waste Landfill Sites
3. Correlative Evaluation of Water Quality between Rivers flow
into Isahaya Bay Land Reclamation Detention Pond
4. Studies on Daily Dietary Intake of Pesticides

II TECHNICAL REPORTS

1. Asian Dust and Photochemical-oxidants in Nagasaki Prefecture (2008)
2. Acidity and Ion Concentrations of Rain Water in Nagasaki Prefecture (2008)
3. Environmental Radioactivity Level Research Data in Nagasaki Prefecture (2008)
4. Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefectural Disaster Prevention Plan and Related Research (2008)
5. Distribution of Environmental Radiation in Nagasaki- Analysis of Radioactivity Survey Data in Nagasaki-
6. Study on Dissolved Organic Matter in Industrial Effluent
7. Study on a Bioremediation of Enclosed Estuary using Aeration and Pearl oyster, *Pinctada fucata martensii*
— Effects of the Aeration in the Estuaries —
8. Feasibility Study for Water Purification of Detention Pond Originated
from Isahaya Bay Land Reclamation
9. Water Quality of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation (2008)
10. Phytoplankton and Benthos of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation
11. Pesticide Residues in Agricultural Products
12. Survey Report Food Additives and Apparatuses/Containers and Packages (2008)
13. Survey Report of Synthetic Antimicrobials in Stock Farm and Marine Products (2008)
14. Survey Report of Formaldehyde in Domestic Articles (2008)
15. Survey Report of Medicine (2008)
16. Survey Report of Drugs Using for Slimming and Tonic in Health Foods (2008)
17. Detection of Steroids in Personal Import Cosmetics
18. Survey of Environmental Endocrine Disruptors in River Water in Nagasaki Prefecture (2008)
19. Virus Isolation on Surveillance of Infectious Disease (2008)
20. Summary of Epidemiological Surveillance of Bacterial Infectious Diseases in Nagasaki Prefecture (2008)
21. Epidemiological Study of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (2008)
— Surveillance of Swine infected with Japanese Encephalitis Virus —
22. Summary of Epidemiology of Food Poisoning in Nagasaki Prefecture (2008)

III ABSTRACTS IN OTHER PUBRICATIONS

事業概要編

I 概 況

1. 沿革

昭和 26 年 12 月	長崎県細菌検査所（明治 36 年 4 月設置）、長崎県衛生試験室（明治 42 年設置）を統合し、長崎県衛生研究所として長崎市中川町 128 番地で発足。総務課、細菌検査課、化学試験課、食品衛生検査課の 4 課制
昭和 36 年 4 月	組織改正により、総務課、細菌病理課、食品衛生課、衛生化学課となる
昭和 42 年 4 月	長崎市滑石 32 番 31 号に衛生研究所・保健所・福祉事務所の総合庁舎が完成し移転
昭和 46 年 4 月	公害問題に対応するため所内組織改正し、総務課、公害環境課、衛生化学課、細菌課、ウイルス課の 5 課制
昭和 48 年 10 月	衛生研究所を改組し、衛生公害研究所として発足。組織は総務課、公害研究部（大気科、水質科、衛生化学科）、衛生研究部（微生物科、環境生物科）
昭和 51 年 6 月	長崎市滑石 1 丁目 9 番 5 号に衛生公害研究所本館庁舎を増設し移転
昭和 54 年 3 月	長崎県大気汚染常時監視テレメータシステムを導入
昭和 54 年 4 月	組織改正により、総務課、公害研究部（大気科、水質科）、衛生研究部（衛生化学科、微生物科、環境生物科）となる
平成 11 年 3 月	超微量化学物質分析施設完成
平成 13 年 3 月	新衛生公害研究所基本構想策定
平成 13 年 4 月	組織改正により、衛生研究部は衛生化学科と衛生微生物科となる
平成 15 年 4 月	県の 7 研究機関を連携統括する組織（科学技術振興課）が創設される
平成 16 年 3 月	新衛生公害研究所「長崎県環境保健研究センター(仮称)」整備計画策定
平成 16 年 4 月	組織改正により、企画情報課を新設
平成 18 年 1 月	「長崎県環境保健研究センター(仮称)」起工（大村市）
平成 19 年 4 月	「長崎県環境保健研究センター」に改称し、大村市池田 2 丁目 1306 番地 11 に移転、開設。同時に組織改正により、総務課、企画情報課、研究部（環境科、生活化学科、保健科）の 2 課 1 部（3 科）体制となる。

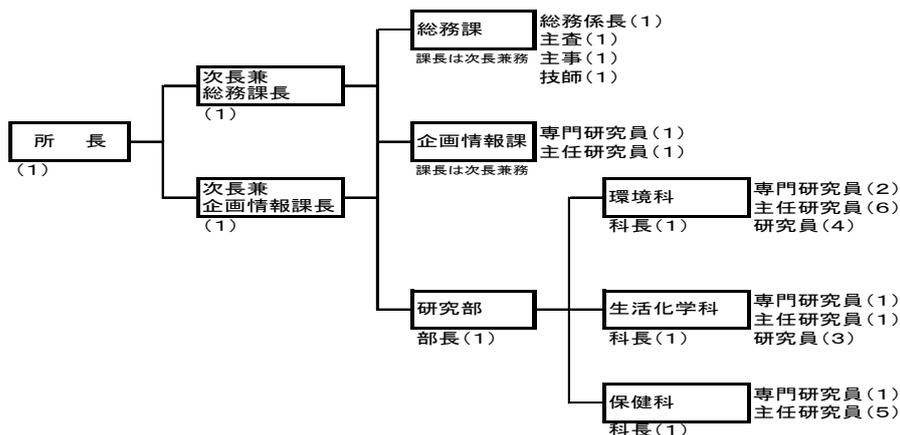
2. 組織、職員配置及び分掌事務

平成 21 年 4 月 1 日現在における組織と職員配置及び分掌事務は、次のとおりである。

(1) 組織

長崎県環境保健研究センター 組織図

平成 21 年 4 月 1 日 現在



(2) 職員配置

平成21年4月1日現在

	事務	薬剤師	獣医師	化学	臨床検査技師	生物	海洋科学	海洋生物	感染症疫学	食品化学	運転士	計
所 長		1										1
次 長	1	1										2
総 務 課	3(1)										1	4(1)
企画情報課		1(1)		1								2(1)
研 究 部	研 究 部 長	1										1
	環 境 科		4		5	1	1	1	1			13
	生活化学科		4		1					1		6
	保 健 科			3		3			1			7
計	4(1)	12(1)	3	7	4	1	1	1	1	1	36(2)	

()は兼務で外数

(3) 分掌事務

総務課

- (1)庶務、人事、予算、経理、物品の調達
- (2)環境保健研究センターの業務運営の連絡調整
- (3)他部(課)の所管に属しない事項

企画情報課

- (1)研究方針の企画調整に関する事
- (2)他研究機関等との連携研究の総合調整に関する事
- (3)研究の企画立案、総合調整に関する事
- (4)技術交流に関する事
- (5)広報及び情報の収集発信に関する事
- (6)教育研修に関する事
- (7)人材育成に関する事

研究部

【環境科】

(1)大気関連業務

- ・大気汚染物質の広域移送の挙動解明に関する研究
- ・黄砂の実態解明に関する研究
- ・黄砂現象時の大気汚染物質特性及び分布に関する研究
(日韓海峽沿岸環境技術交流事業)
- ・酸性雨調査(環境省委託、解析)
- ・オキシダント予報システムに関する事
- ・環境放射能水準調査(文部科学省委託)及び環境放射能モニタリング(環境省委託)
- ・原子力施設等放射能調査機関連絡協議会に関する事
- ・長崎県地域防災計画に関する事
- ・人工放射性核種による海洋生物への蓄積メカニズムの解明

(2)廃棄物関連業務

- ・余熱利用型 BDF 製造装置の開発
- ・最終処分場における黒色浸透水対策に関する研究
- ・廃食油等を有効利用した地域的取り組みに関すること
- ・温泉中レアメタル回収技術の開発 (FS)
- ・悪臭に関する調査

(3)大村湾関連業務

- ・底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発
- ・廃棄物再利用による人工海砂素材の安全性に関する研究
- ・カキ養殖場における曝気の影響評価

(4)諫早湾干拓調整池関連業務

- ・諫早湾干拓調整池での水質浄化に関する研究
- ・諫早湾干拓調整池の水質に係る調査
- ・アルギン酸オリゴマーのほ乳類(マウス・ラット)に対する免疫賦活作用の研究
- ・ヤマトシジミ垂下式養殖の適応性に関する研究

(5)保健所職員等の技術指導

【生活化学科】

(1)食品衛生(理化学)関連業務

- ・食品中の残留農薬検査
- ・畜水産食品の残留有害物質モニタリング調査
- ・食品添加物、器具容器包装等の規格基準検査
- ・食品中のアレルギー物質検査

(2)カネミ油症に係わる理化学検査

(3)薬事監視等関連業務

- ・医薬品成分検査
- ・無承認無許可医薬品検査
- ・家庭用品基準適合試験

(4)諫早湾干拓調整池水質モニタリング(農薬)

(5)臨時行政依頼検査

(6)GLP に係わる内部精度管理及び外部制度管理

(7)保健所等における食品理化学検査の指導

(8)調査研究及び他研究機関との共同研究

【保健科】

(1)感染症予防に関する検査及び調査

- ・感染症発生動向調査に関する検査
- ・感染症発生動向調査に係る患者情報及び病原体情報の収集・解析・還元
- ・感染症流行予測調査事業に係る検査
- ・感染症の細菌検査並びに疫学調査
- ・エイズウイルス抗体確認検査

(2)食品衛生に関する検査及び調査

- ・食中毒のウイルス検査及び疫学調査
- ・食中毒の細菌検査及び疫学調査
- ・食中毒の起因菌調査
- ・食品の規格基準検査
- ・内部精度管理及び外部精度管理

・食品等の急性毒性物質の生物学的検査

・抗生物質及び抗菌性物質の残留検査

(3) ツシマヤマネコ保護増殖事業

(4) 保健所における微生物学的検査の指導

(5) 調査研究及び他研究機関との共同研究

3. 歳入歳出一覧

(1) 平成20年度歳入

科目	節	円
使用料及び手数料	環境保全使用料	14,862
諸収入	雑入	197,439
計		212,301

(2) 平成20年度歳出

円

(款)	総務費			
(項)	総務管理費		企画費	防災費
(目)	一般管理費	人事管理費	企画調整費	防災指導費
報酬	7,840,000			
共済費	1,127,114		702	
災害補償費				
賃借金			1,993,462	147,500
報償費				
旅費	1,580,909	62,100	1,366,110	1,187,290
需用費	32,198		2,411,081	1,091,745
役務費			431,540	78,840
委託費				
使用料及び賃借料				488,600
工事請負費				
備品購入費			204,900	
負担金・補助及び交付				40,000
公課費				25,200
計	10,580,221	62,100	6,407,795	3,059,175

(款)	環境保健費			
(項)	公衆衛生費	医薬費		環境保全費
(目)	予防費	保健師等指導費	薬務費	環境衛生費
報酬				
共済費				
災害補償費				
賃借金	206,500			
報償費	44,000			
旅費	498,830	4,840	131,210	
需用費	4,600,000		440,000	380,100
役務費	190,000		10,000	
委託料	126,000			
使用料及び賃借料				
工事請負費				
備品購入費				
負担金・補助及び交付				
公課費				
計	5,665,330	4,840	581,210	380,100

(款)	環境保健費			
(項)	環境保全費			
(目)	食品衛生費	廃棄物対策費	環境対策費	公害規制費
報酬				
共済費				
災害補償費				
賃借費	424,800	293,000	401,200	1,551,700
報酬				
旅費	1,107,430	127,880	861,350	596,760
需用費	15,445,212	963,000	5,375,000	4,666,422
役務費	128,000	50,000	59,000	20,105
委託料	1,644,300			
使用料及び賃借料			331,000	
工事請負費				
備品購入費	362,250	376,000	640,000	
負担金・補助及び交付				
公課費				
計	19,111,992	1,809,880	7,667,550	6,834,987

(款)	環境保健費			一般会計費
(項)	環境保全費			
(目)	環境保健研究センター費	鳥獣保護費		合計
報酬				7,840,000
共済費	43,893			1,171,709
賃借金	5,482,350	1,032,500		11,533,012
報酬	242,500			286,500
旅費	3,176,125	160,000		10,860,834
交際費				
需用費	29,499,888	1,620,000		66,524,646
役務費	4,377,401			5,344,886
委託料	19,110,573			20,880,873
使用料及び賃借料	5,191,975			6,011,575
工事請負費				
備品購入費	7,865,750			9,448,900
負担金・補助及び交付	125,750			165,750
公課費	69,300			94,500
計	75,185,505	2,812,500		140,163,185

4. 施設及び設備

長崎県環境保健研究センターの諸元

- ・立地場所 大村市池田2丁目1306-11
大村ハイテクパーク2-2工区内(土地は大村市が無償貸与)
- ・構造・規模 鉄筋コンクリート造3階建 一部鉄骨造 4910.65㎡
- ・敷地面積 15,680.59㎡
- ・総事業費 約16億3,100万円
- ・主要設備 安全実験室(P3レベル)、研修室、ふれあい実験室
- ・省エネ対策 太陽光発電、屋上緑化、自然採光・自然通風の活用
- ・県産材利用 エントランスホールの机・椅子、研修室、ふれあい実験室の腰壁

5. 取得備品

(取得価格 300,000 円以上)

品 名	取得年月日	取得価格 (円)	配 置 場 所
貨客兼用自動車	H20.6.13	2,040,000	車庫
顕微鏡用デジタルカメラ	H20.6.27	493,195	生物実験室
小型メモリーDO計	H20.7.3	603,750	環境第4実験室
ポータブル多項目水質計	H20.7.16	354,900	資材保管室
高速冷却遠心機	H20.11.14	1,956,000	電子顕微鏡室
水分活性測定器	H20.11.26	362,250	細菌第2検査室
リアルタイムPCR機器	H20.12.2	2,567,500	生活第3実験室
マイクロ冷却遠心機	H20.12.12	779,100	生活第3実験室
卓上分光光度計	H20.12.12	661,500	生活第3実験室
超音波洗浄機	H21.1.28	630,000	洗浄室
全窒素自動測定装置	H21.2.12	4,472,200	環境第4機器室
オートクレーブ	H21.2.12	351,750	生活第3実験室
薬用保冷庫	H21.2.12	323,400	生活第3実験室
マルチ水質計	H21.2.20	371,700	環境第1機器室
超低温フリーザ	H21.3.2	1,443,000	保健機器室
超低温フリーザ	H21.3.9	478,800	保健機器室
メディカルフリーザー	H21.3.11	870,240	保健第1実験室
ブロックインキュベーター	H21.3.11	342,930	ウイルス検査室
四重極型 GC/MS/MS 装置	H21.3.24	19,945,000	生活第3機器室
カールフィッシャー水分計	H21.3.26	514,500	放射能測定室
エアークリア3P	H21.3.30	504,000	細菌第2検査室
計		40,065,715	

6. 試験・検査年間処理検体数

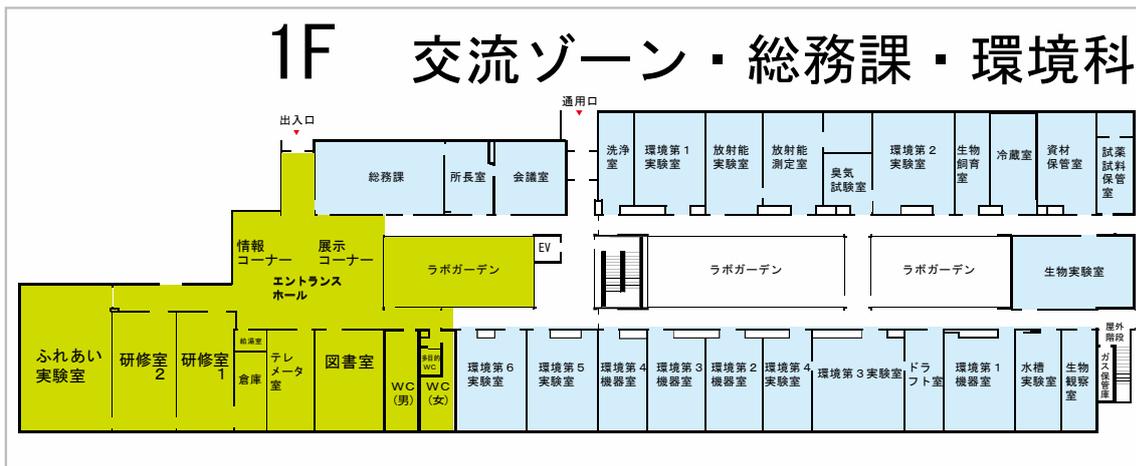
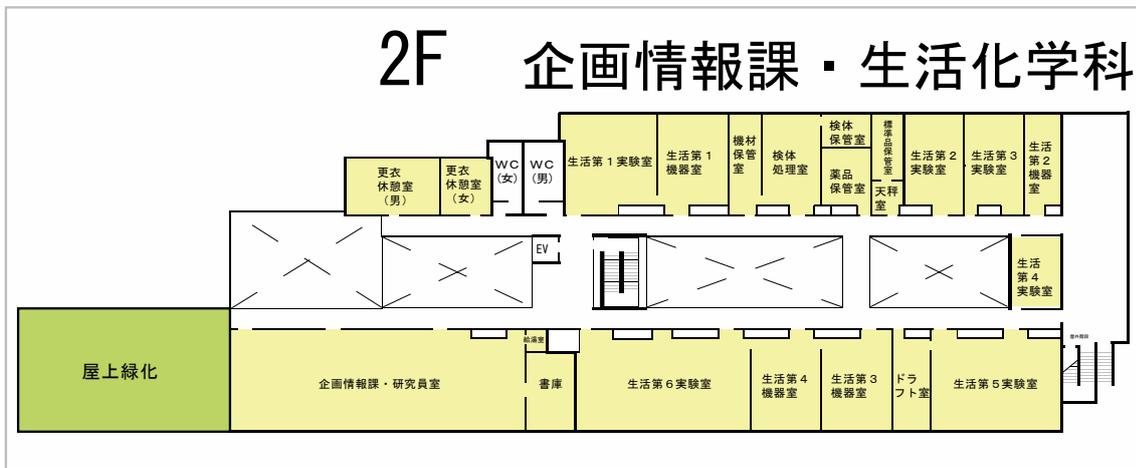
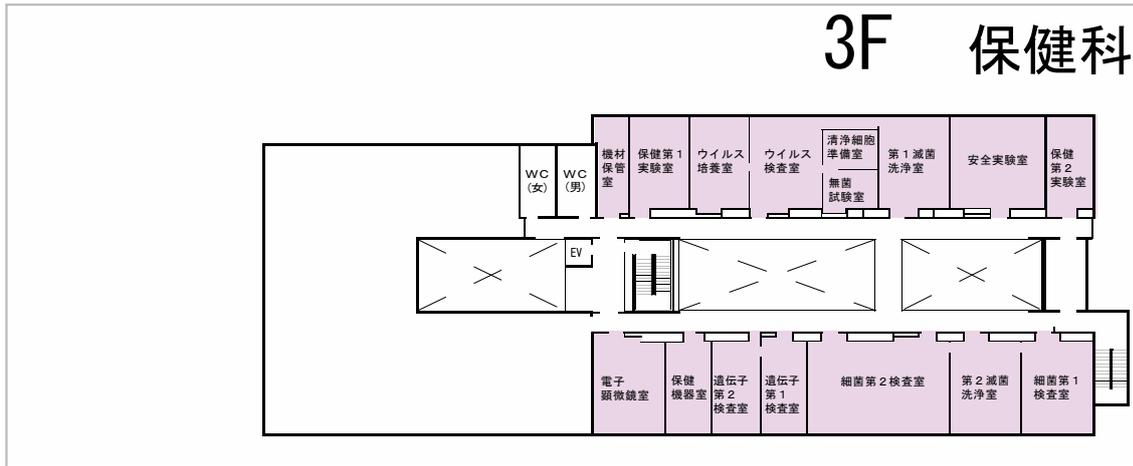
6-1 行政依頼・研究に伴う検査

科名	検査の種類	検体数	科名	検査の種類	検体数	
環境科	黄砂に関する調査	24	生活化学科	食品関係	238	
	酸性雨関係	280		油症関係	295	
	悪臭関係	0		薬事関係	70	
	放射能関係	406		諫早湾干拓調整池調査	11	
	廃棄物関係	311		環境ホルモン関係	20	
	諫早湾対策関係	12		臨時行政検査	9	
				レジオネラリスク関係	132	
				さかな味噌関係	5	
	環境科小計1	1,033		長崎和牛の開発関係	12	
				残留農薬等一日摂取量調査	22	
				健康危機管理模擬演習	1	
	大村湾対策関係	188		計	815	
	諫早湾干拓調整池調査	460		保健科	日本脳炎関係	90
	廃棄物関係	4			インフルエンザ関係	74
	その他	0	感染症発生動向調査		425	
			腸管系病病原菌関係		256	
	環境科小計2	652	日本紅斑熱血清検査		14	
			HIV抗体検査		0	
			食中毒関係		299	
			食品の細菌検査		121	
			病原菌等の遺伝子検査		446	
			食品の毒性試験		25	
			食品の規格基準検査		56	
		食品等の毒性物質の生物学的検査	30			
		対馬ヤマネコ糞便遺伝子検査	150			
		ビブリオ・バルニフィカス調査	102			
		抗生物質等の残留検査	41			
計	1,685	温泉・浴場施設のレジオネラリスク評価関係	240			
		計	2,369			
合 計					4,869	

6-2 有料検査

担当科	検査の種類	件数	金額 (円)
保健科	無菌試験	40	244,000
	計	40	244,000

7. 庁舎平面図



Ⅱ 業 務 概 要

平成20年度 業務概要

【企画情報課】

1. 研究方針の企画調整、研究の企画立案、総合調整に係る業務

(1) 研究事業評価制度への対応

平成20年度は研究部各科で表1の15件の研究課題に取り組んだ。そのうち3題が長崎県政策評価条例などに基づく長崎県研究事業評価(途中評価)の対象であった。また平成21年度から取り組もうとする新規2課題とあわせ計5題について研究事業評価に対応した。

表1 平成20年度実施研究一覧

研究の種類	研究数	共同研究	研究課題名
連携プロジェクト研究	1	○	長崎県産魚類を原料とした機能性発酵食品(さかな味噌)の開発
特別研究	3	○	水稻葉枯症の発生要因の究明と軽減対策技術の開発
		○	温泉・浴場施設における日常的なレジオネラリスクのオンサイト評価と改善方法の確立に関する研究
		○	おいしい「ながさき和牛」の生産とブランド強化に向けた飼養管理技術の開発
経常研究	6	○	アコヤ貝を用いた内湾環境修復技術の開発
			大村湾における溶存有機物に関する研究
		○	ビブリオ・バルニフィカス感染症の予防に関する研究
		○	底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発(大村湾の流動特性に関する研究)
		○	野生動物の病原体保有状況に関する研究
			アルギン酸オリゴマーのほ乳類(マウス・ラット)に対する免疫賦活作用の研究
行政要望課題	5	○	余熱利用型BDF製造装置の開発
			人工放射性核種による海洋生物への蓄積メカニズムの解明
		○	黄砂現象時の大気汚染物質特性及び分布調査(日韓)
			最終処分場における硫化水素ガス発生対策に関する研究
		○	諫早湾干拓調整池の水質浄化に係るFS試験

①環境保健研究センター 内部検討会(新規提案課題に対する意見・評価)

- ・平成20年5月28日 県庁第二別館 2-A 会議室
- ・委員の構成 次の関係機関の長
科学技術振興課、生活衛生課、環境政策課、未来環境推進課、廃棄物対策課、医療政策課
- ・評価対象研究テーマ 平成21年度新規研究課題
 - 1) 無菌性髄膜炎の集団発生を惹き起こすエコーウイルスのウイルス分子性状に関する研究【経常研究】
 - 2) 諫早湾干拓調整池に係る水質浄化研究【経常研究】

②長崎県研究事業評価委員会環境保健分野分科会

- 平成20年度環境保健分野分科会
 - ・第1回 平成20年7月29日(火) 出島交流会館
 - ・第2回 平成20年8月22日(金) 出島交流会館
 - ・委員の構成: 大学(4名)、産業界(3名)、NPO(1名)
 - ・評価対象研究課題
 - 1) 無菌性髄膜炎の集団発生を惹き起こすエコーウイルスのウイルス分子性状に関する研究【経常研究 事前評価】
 - 2) 諫早湾干拓調整池に係る水質浄化研究【経常研究 事前評価】
 - 3) 底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発【経常研究 途中評価】
 - 4) 野生生物の病原体保有状況に関する研究【経常研究 途中評価】

③長崎県研究事業評価委員会

- 平成20年度第1回長崎県研究事業評価委員会
 - ・平成20年7月7日(月) 長崎市出島交流会館
 - ・委員の構成: 大学(7名)、産業界(2名)、独立行政法人(1名)
 - ・当センター関係の事後評価研究課題
なし

■平成 20 年度第 2 回長崎県研究事業評価委員会

- ・平成 20 年 10 月 17 日(金) 工業技術センター会議室にて
- ・委員の構成: 大学(7 名)、産業界(2 名)、独立行政法人(1 名)
- ・当センター関係の研究課題

1) 特別研究途中評価(主幹機関)

「温泉・浴場施設における日常的なレジオネラリスクのオンサイト評価方法の確立に関する研究」

(2) 所内勉強会等の開催

研究職員相互の研鑽等を目的として、所内勉強会を 6 回開催した。また所内ヒアリング等を通じて、新規研究の企画立案に努めた。

2. 他研究機関等との連携研究、技術交流の総合調整に係る業務

(1) 地方環境研究所・衛生研究所との連携

日頃から地方環境研究所・衛生研究所との連絡調整に努めるほか、平成 20 年度は九州衛生環境技術協議会の開催県となったため、下記のとおり開催した。

■第 34 回九州衛生環境技術協議会

期 日 平成 20 年 10 月 9 日(木)、10 日(金)

場 所 ホテルセントヒル長崎

参加者 九州衛生環境技術協議会会員 (122 名)

特別講演 「生ごみリサイクル元気野菜づくり&元気人間づくり」

NPO 大地といのちの会 代表 吉田 俊道氏

内 容 全体会議及び分科会(7 つの分科会において、調査事例発表、情報交換等が行われた)

(2) 民間・大学などとの意見交換会

他研究機関等との連携研究、技術交流活動として、主催、参加を含め民間・大学などとの意見交換会を合計 29 回行った。

(3) 知的財産への取り組み

①特許出願 1 件(抗レジオネラ属材料)

②知的財産セミナー(環境技術分野)共催(主催:九州経済産業局、九州知的財産戦略協議会)

③平成 20 年度 県有特許権等取得活用審査会への対応

平成 17 年度出願「リン除去方法、およびリン除去装置」について、審査請求の許可を得た。

3. 広報及び情報の収集発信

(1) 研究発表会

・平成 21 年 2 月 13 日(金)出島交流会館にて

・特別講演 1 題 研究発表 4 題(詳細は III-4 研究発表会 参照)



特別講演講師

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター都城拠点 九州バイオマス利用研究チーム
石黒 浩二 主任研究員



各科からの研究発表

(2) 公式ホームページでの情報の発信

平成 20 年度は 22 回更新し、年間アクセス数は 15,728 件、平成 19 年 4 月開設依頼の累計アクセス数は 35,739 件に達した。

(3) 環境保健総合情報システムの運営

平成 17～18 年度に開発したシステムを公式ホームページと同時に公開した。年間アクセス数は 22,588 件に達した。



公式ホームページ

<http://www.pref.nagasaki.jp/kanhoken>



環境保健総合情報システム オキシダント予報画面

<http://gissv02.pref.nagasaki.jp/TaikiWeb/MainController>

(4) 科学技術週間一般公開

・平成 20 年 11 月 14 日(土)実施 457 名参加



(5) 報道機関への発表

計 37 回実施した。

(6) 学校、団体の見学受け入れ

165 の団体・個人 計 1,371 名の見学、研修を受け入れた。

4. 教育研修指導業務に関する業務

開かれた環境保健研究センター推進事業の一環として、地域リーダーなどの育成支援、県民の学習活動の支援、拠点機能の整備、センターの公開の4つの分野で、一般県民や小中学生、産業界などを対象とした環境学習や研修会、研究会などのプログラムを実施した。

(1) 環境保健豆博士 100 人養成大学

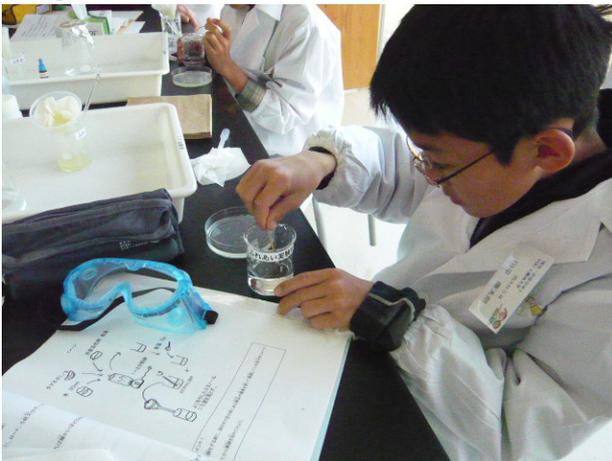
大村市内の小学 5, 6 年生を対象に 25 名を募集し、1 年間に延べ 4 回、河川調査や実験を行い、修了者を「環境保健豆博士」として認定した。平成 19～22 年の 4 年間で計 100 人の環境保健豆博士を育成する。



第1回 「入学式／試験・検査に使用する器具類の使い方」



第2回 「川の生き物を調べてみよう」



第3回 「”ミクロの世界”をのぞいてみよう」



第4回 「薬について学ぼう／卒業式」

(2) 夏休み子供環境・保健教室(環境・保健衛生科学体験)

夏休み期間中に、環境学習、食品の安全、安心を守る技術・知識に関する簡単な科学実験教室をととして、身の回りの環境・保健衛生について考える機会を提供し、環境・保健衛生分野の科学技術に関する興味や関心を持った人材を育成した。

(3) その他の講師派遣、研修対応

保健所職員等を対象とした技術研修、環境、保健に関する講座、イベント対応など、60回、5,881名を対象に研修を実施した。

5. 研究職員の人材育成

長崎県研究人材育成プログラム推進事業(学位取得支援事業)として、長崎大学博士課程5名を含む計7名について、学位取得の支援を行った。

6. 環境マネジメントシステムへの取り組み

自ら率先して環境に配慮する行動を継続的に実施していくため、平成21年3月13日、エコアクション21の認証・登録を受けた。エコアクション21認証・登録制度は、広範な中小企業、学校、公共機関などに対して、環境省が策定したエコアクション21ガイドラインに基づく、事業者のための認証・登録制度であり、当センターの登録は長崎県では22番目、公的機関としては初めての認証となった。

【研究部】

1. 環境科

(1) 大気関連業務

①大気汚染物質の広域移送の挙動解明に関する研究(国立環境研究所・全国地方環境研究所との共同研究)

今年度は第3期(平成19年度～21年度)の2年目であり中間の年度であったことから、九州グループの平成19年度の成果を中間報告書としてまとめた。また、今年度は硫酸塩の日調査を各自治体で行い分析及び解析を行うとともに、基本解析及び高濃度事例解析を行った。

環境保健総合情報システムの適切な運用を図るため、大気環境常時監視データの速報値のWEBへの公表、光化学オキシダントの予測システムの改善に取り組んだ。

②黄砂の実態解明に関する研究

環境省の委託を受け、黄砂の飛来量の科学的な把握、粒径分布、成分の分析を目的とした調査を4回24件実施した。

また平成18年4月、設置された高層大気監視システム(黄砂ライダー)について、黄砂・煙霧・酸性雨等と関連させた解析を行った。

③水稲葉枯症の発症要因の究明と軽減対策技術開発

長崎県北部に発症する稲枯れの原因究明を行い、対策技術を開発するために、現地大気環境等調査と被害メカニズムにかかる研究を行った。環境省地域密着型研究として国立環境研究所、中央農業総合研究センターとの共同研究として実施し、県内の体制としては、科学技術振興課 特別研究として、総合農林試験場と連携して取り組んだ。

研究期間は、平成18～20年度の3年間であり、平成20年度は、最終年度であった。現地では引き続き、大気質、酸性霧、気象、水質の連続観測を行った。平成18、19年度は梅雨の期間が平年並みであり、稲の被害が顕著であったのに対し、平成20年度は、梅雨の期間が短く、被害が顕著ではなかった。これらの要因について、現地データを元に、国立環境研究所、中央農業総合研究センターにおける、チャンバー実験、遺伝子解析、ストレス診断などの結果とあわせ、原因解明と対策に向けた知見のとりまとめを行った。

④黄砂現象時の大気汚染物質特性及び分布に関する研究(日韓海峡沿岸環境技術交流事業)

日韓双方において頻度と被害が甚大化しており、対策が重要な課題となっている黄砂現象について、平成20、21年度の2年度で「黄砂現象時の大気汚染物質特性及び分布調査」を実施している。日韓海峡沿岸地域における黄砂の実態、気象との関係、地理的状況による相違等を解析し、分布特性を把握するとともに、黄砂の成分や輸送途中で取り込まれる人為起源の大気汚染物質を分析することにより、黄砂の広域的な分布状況を解明し、さらには黄砂被害防止のための基礎資料を得ることを目的として日韓海峡を挟む4県、1市3道で取り組んでいる。

今年度は、春季に黄砂の採取を各縣市道で実施し、黄砂試料の成分分析等を行った。また、大気環境常時監視データ、気象データ等を収集し、分析結果とともに日韓両国で交換した。さらに、その結果を用いて解析を行った。

⑤酸性雨調査(環境省委託、解析)

環境省の委託を受け、対馬、五島における酸性雨局において採取された雨水のpHの測定、成分の分析を280件行った。

また、解析では全国環境研協議会酸性雨調査(全環研調査)に参加し、前年度から引き続き酸性雨による影響把握などデータ解析に取り組んでいる。九州地方知事会における政策連合項目「酸性雨観測体制整備の連

携」の取組の一環である「九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究」に平成 19 年度に引き続き参加して協議した結果、大陸からの影響等が示唆された。

⑥環境放射能水準調査(文科省委託)

文部科学省の委託を受け、大気圏内核実験に伴う放射性降下物、並びに国内の原子力発電施設等による放射能の影響を把握するため放射線の測定を 129 件行った。

⑦環境放射線等モニタリング調査(環境省委託)

環境省の委託を受け、離島における放射性物質の環境への影響を把握するために、オンラインによるデータの収集を行い、常時監視を行った。また、五島及び対馬の監視局において、ろ紙の交換、機器のメンテナンス等の保守点検を計 8 回行った。

⑧原子力施設等放射能調査機関連絡協議会に関すること

原子力施設等放射能調査機関連絡協議会(放調協)の平成 20 年度総会及び第 35 回年会在 7 月に本県(長崎市)で開催され、開催事務局として円滑な会議運営に努めた。参加者は 71 名で、原子力施設周辺の放射能調査に関連した調査機関の技術の向上と相互の連絡、協調を図ることができた。当該総会・年会の開催に先立ち、当センターは昨年度から放調協理事を担っており、当協議会の全体的な運営に積極的に関与するとともに、放調協ワーキンググループ構成員として環境放射線に関する技術的検討を詳細に行い、国への要望書案の作成等に積極的に関与した。

⑨長崎県地域防災計画に関すること

「長崎県地域防災計画」に位置付けられる「緊急時環境放射線モニタリング計画」に基づき、平常時の環境放射線(能)のモニタリングを実施するとともに、長崎県原子力防災訓練に参加した。本訓練では、九州電力株式会社玄海原子力発電所(佐賀県玄海町)での事故想定であることから、佐賀県オフサイトセンター(唐津市)において佐賀県との合同訓練にも参加した。また、佐世保港(佐世保市)への原子力艦の寄港に伴う原子力災害対策として、佐世保市原子力艦原子力防災訓練に参加した。

⑩人工放射性核種による海産生物への蓄積メカニズムの解明

長崎県地域防災計画に係る環境放射線(能)調査では、例年海産生物から人工放射性核種が検出されている。そこで、今年度からトラフグ等の海産生物を指標生物とした核種分析を実施し放射性物質の蓄積状況等を詳細に解析し、環境放射線(能)モニタリングの具体的な評価方法を検討した。

(2) 廃棄物関連業務

①余熱利用型BDF製造装置の開発(産業廃棄物税収充当事業)

日本一の源泉温度(105℃)を有する小浜温泉や雲仙温泉において発生する熱エネルギーを利用して低環境負荷型のバイオディーゼル燃料製造装置を開発した。また、雲仙小浜地域の旅館ホテル業、住民代表、関係機関から構成する研究会を組織して、BDF 製造利用システムの構築について検討した。

②最終処分場における硫化水素ガス発生対策に関する研究(産業廃棄物税収充当事業)

産業廃棄物最終処分場において、作業員への危険性や悪臭などの周辺環境に対し問題となる硫化水素ガスや硫化物を含んだ浸出水の発生を防止する手法の開発と実践可能な対策法を検討した。

③悪臭に関する調査

安定型最終処分場における悪臭発生状況を把握するため、モニタリング調査を実施した。悪臭に関しては、ガスクロマトグラフによる調査を行った。

④廃食油等を有効利用した地域的取り組みに関すること

産業廃棄物税収充当事業の一つとして過去 2 ヶ年実施の研究成果から、BDF 事業が地域的取り組みとして有

効であることが示されたことから、BDF 活用システムに基づく事業実施主体を発掘し、円滑な事業実施に向けた技術的補助等を行った。

(3) 大村湾関連業務

① 大村湾における溶存有機物に関する研究(経常研究)

近年、琵琶湖をはじめとする湖沼や閉鎖性海域において、汚濁負荷低減対策を講じているにも関わらず、化学的酸素要求量(COD)が減少しないとの報告がなされている。この要因の一つとして、生物に分解されにくい溶存有機物(難分解性溶存有機物)の蓄積・増加が指摘されている。

平成 20 年度は、大村湾における溶存有機物のより詳細な実態を把握するために、海域において溶存有機物の鉛直分布(表層水、底層水)の調査を実施した。また、その難分解性溶存有機物の発生源を調査する目的で、大村湾流入河川及び大村湾に放流する工場・事業場排水についても調査を実施した。今後、閉鎖性海域の水質汚濁機構の解明、水質改善対策の一助になると考える。

② アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発(経常研究)

アコヤガイを用いて行なう真珠生産は長崎県の主要産業の一つであるが、最近では内湾環境の劣化、外国真珠の追い上げ、後継者不足といった危機的な状況にある。さらに真珠業界は今般の不況できわめて大きな打撃を受けている。

真珠の大きさや、巻き、照りなど、品質を向上させる事が有力な解決法と考えられるが、そのためには海中の酸素濃度、餌の濃度、水温といった環境を調整する必要があると考えられる。

本研究は形上湾(長崎市)のように内湾環境修復が必要な海域での真珠養殖を対象として研究を進めていたが、最近の真珠養殖は環境修復を必要とする内湾では実施しない傾向となっている。一方、外海で真珠養殖を行っている長串湾(鹿町町)や佐保浦(対馬市)では夏季の水温上昇が問題であることが聞き取り調査により抽出された。

そこで平成 20 年度は夏季に各実験海域(形上湾、長串湾、佐保浦)において海水温の鉛直分布変化に主眼をおいた曝気実験を実施した。その結果、曝気がアコヤガイ飼育深度の水温上昇を緩和できることが実証できた。

③ 底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発(経常研究)

平成 19 年度に引き続き浮遊幼生の分布状況を調べた。採集された浮遊幼生はアサリ、タイラギ、マガキの 3 種であった。20 年度の浮遊幼生出現量は 19 年度と比較して極めて低く、青潮による親個体群の大量斃死に加えて、肉食性動物プランクトンであるクシクラゲ類のカブトクラゲによる高い捕食圧が浮遊幼生出現量の低下に繋がったことが示唆された。タイラギについては湾口域周辺の産卵個体群が空港周辺への幼生の供給源となっている可能性があることが分かった。

(4) 諫早湾干拓調整池関連業務

① 諫早湾干拓調整池水質モニタリング

「諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画」に基づく総合的な環境状況の把握及び水質保全対策への活用資するため、調整池に流入する 14 河川及び調整池内 10 地点で水質、底質、底生生物等の調査を実施した。

また、平成 20 年度から新干拓地において営農が開始され、調整池の水質悪化が危惧されるが、新干拓地からの排水は遊水池を経由し調整池へ放流されることから、遊水池の水質調査を実施した。

② 諫早湾干拓調整池での水質浄化に関する研究

調整池の水質保全のため、平成 21 年度から生物手法及び物理手法を用いた新たな水質浄化法の研究を本

格的に行うこととしているが、平成 20 年度については適用可能性を検討するための先行試験 (FS 研究) を実施した。

生物手法に関しては、中央遊水池内において水生植物を用いた実験を行い、中央遊水池内で成育可能な植物を数種類確認した。物理手法に関しては、遊水池の水を使用した水槽実験を行い、凝集剤による濁質の凝集効果について確認を行った。

③アルギン酸オリゴマーのほ乳類(マウス・ラット)に対する免疫賦活作用の研究(経常研究)

長崎県は長崎大学と共同で「マイクロ海洋生物による海洋環境保全・生物生産に関する技術開発」を実施し、主たる成果としてアルギン酸オリゴマーの魚類(マハタ)及びほ乳類(マウス)への免疫賦活作用が上げられた。こうした長崎県独自の新技术として生まれた成果を一早く実用化してゆく事が望まれている。

本研究では将来のヒトへの適応を見据え、アルギン酸オリゴマーの分析手法、精製手法および病態適応を検討し、体内アルギン酸オリゴマーの分析法を確立した。

(5)保健所職員等の技術指導

平成 20 年度は4名の受講生に水質検査で使用する試薬の調整や検体の分析などについて実習を行った。

2. 生活化学科

(1)食品衛生(理化学)関連業務

①食品中の残留農薬検査

県内に流通する食品の安全性を確保することを目的として、農産物等の残留農薬検査を実施している。20 年初めに輸入冷凍食品に混入された農薬による健康被害事件の発生を受けて、本年度は新たに加工食品 8 検体について、メタミドホスを含む 30 農薬の分析を実施した。また、農産物 67 検体について、農薬の種類を昨年度より 50 項目増やして 200 農薬の分析を行った。

検査の結果、基準値を超える農薬は検出されなかった。

②畜水産食品の残留有害物質モニタリング調査

厚生労働省の「畜水産食品の残留有害物質モニタリング調査実施計画」に基づき、養殖魚介類 30 検体、生乳 10 検体について抗生物質等の残留検査を、また、食肉(牛肉・豚肉・鶏肉)15 検体について農薬の残留検査を行った。

検査の結果、全ての有害物質は定量下限未満であった。

③食品添加物、器具容器包装等の規格基準検査

食品衛生法に基づく収去検査として、陶磁器製食器 32 検体について重金属(鉛)の溶出試験を行った。また、揚げ麺 32 検体について成分規格基準(油脂の酸化、過酸化価)の検査を行った。

その結果、陶磁器製品、揚げ麺とも規格基準に適合していた。

④食品中のアレルギー物質検査

アレルギー物質は敏感な人には重篤な症状をもたらすため、食品衛生法により、特定原材料(卵・乳・小麦・そば・落花生・えび・かに)を含む食品は、その表示が義務付けられている。本年度はそば 20 検体について試験を行った。

その結果、全て適正に表示がなされていた。

(2)カネミ油症に係わる理化学検査

カネミ油による食中毒被害者健康診断項目の一つとして血中 PCB 及び PCQ の検査を行った。

本年度は、カネミ油症事件が発生し 40 年目に当たり、国において油症患者健康実態調査が行われたこともあり、

油症検診は前年度より 55 名多い 217 名が受診した(五島地区 148 名、長崎地区 69 名)。

(3)薬事監視等関連業務

①医薬品成分検査

県内で製造された医薬品の安全性を確保するため、1銘柄(30 検体)について、質量偏差試験及び医薬品成分の基準適合検査を行った。

検査の結果、全て基準に適合していた。

②無承認無許可医薬品検査

無承認無許可医薬品による健康被害を防止するため、健康食品と称される 10 検体についてフェンフルミン等 6 物質の検査を行った。

検査の結果、無承認無許可医薬品は検出されなかった。

③家庭用品基準適合検査

有害化学物質による健康被害を防止し、製品の安全性を確保するため乳幼児繊維製品等 40 検体について、残留するホルムアルデヒドの基準適合試験を行った。

検査の結果、全ての製品が基準に適合していた。

(4)内分泌攪乱物質調査

内分泌攪乱物質(環境ホルモン)の定期モニタリング調査として、県内の 10 河川についてノニルフェノール等 5 項目の検査を行った。

検査の結果、全て環境省が指標として示した予測無影響濃度以下であった。

(5)諫早湾干拓調整池水質モニタリング(農薬)

諫早湾干拓調整池の水質保全計画に基づき、諫早湾干拓調整池 8 地点の水質(農薬 3 項目)の検査を行った。

検査の結果、全て環境基準に適合していた。

(6)健康危機管理関連業務

地方衛生研究所全国協議会九州支部では、健康危機管理に関し、九州厚生局、福岡検疫所の参加も得て、平常時より連携して業務を進めるとともに、健康危機発生時には速やかに対応することを目的に「健康危機管理における九州ブロック地方衛生研究所広域連携マニュアル」を策定し、毎年、本システムが目的どおり円滑に稼動するか点検するとともに、各地方衛生研究所の検査機能も併せて点検し、健康危機発生時には九州ブロック地方衛生研究所が連携して速やかな対応が出来ることを目的に模擬演習が行われている。

本年度の模擬演習は、宮崎県衛生環境研究所が幹事となって実施された。平成 20 年 12 月 3 日、症例の提示、検体の配布が行われ、当センターも各県研究機関と連携し速やかに対応できることを確認した。また、分析結果も妥当なものであった。

(7)臨時行政依頼検査

①無承認無許可医薬品の分析

平成 20 年 5 月、個人輸入した化粧品に関する苦情に基づいて県薬務行政室から原因物質の分析依頼があり、依頼品について苦情から想定される医薬品(ステロイド)の分析を行ったところ、フルオシノニドを検出し、無承認無許可医薬品であることが判明した。この結果を受けて、県薬務行政室は記者発表を行い、国と連携し当該品の購入・使用の中止を注意喚起した。

②ヒスタミン様食中毒

平成 20 年 9 月、県内の幼稚園で発生した食中毒の原因物質としてヒスタミンが疑われたため、保健所が採取

した検体を分析した。その結果、高濃度のヒスタミンが検出され、食中毒の原因物質と断定した。

③カネミライスオイル中の PCB、PCQ の分析

平成 21 年 2 月、カネミ油症検診の受診者宅からカネミ油の一升瓶が見つかり、残っていた少量の油の分析を行った。その結果、一升瓶の保存状態は悪く、使用実態も不明であるが、PCB 及び PCQ が検出された。

④異物混入に伴う残留農薬分析

平成 21 年 3 月、他県において異物混入で食品衛生法違反となった野菜について、保健所から分析依頼があり、現地調査結果に基づいて、残留農薬の分析を行ったところ、農家が使用した殺虫剤が検出された。その結果に基づいて、関係機関で必要な行政手続が行われた。

⑤県民の苦情に基づく残留農薬分析

平成 21 年 3 月、加工食品の異臭苦情に基づく原因究明の分析依頼が保健所からあり、分析の結果、規格基準内のレベルの農薬が検出された。しかしながら、食品の収去から時間が経過し、一部腐敗も見られたため、異臭の原因究明までには至らなかった。

(8)GLPに係わる内部精度管理及び外部精度管理

①内部精度管理調査: 県立保健所の食品規格基準検査における理化学検査の精度を適正に保ち、信頼性を確保するため内部精度管理試験として合成保存料(ソルビン酸)の定量試験を実施し、各検査施設の試験成績の評価を行った。

調査の結果、2 機関について分析機器及び分析手法の検討を行った。残り 6 機関については適正な精度が確保されていた。

②外部精度管理調査: 食品衛生検査の精度維持を目的とし、(財)食品薬品安全センター秦野研究所が実施している食品衛生外部精度管理に参加し、重金属(カドミウム、鉛)及び食品添加物(安息香酸、パラオキシ安息香酸ブチル)の定量試験を行った。

調査の結果、適正な精度が確保されていた。

(9)保健所等における食品理化学検査の指導

保健所新任職員(6人)を対象として、牛乳の成分規格検査や食品添加物検査に関する技術指導を行った。

(10)調査研究及び他研究機関との共同研究

①連携プロジェクト研究「長崎県産魚を原料とした機能性醗酵食品(さかな味噌)の開発」

総合水産試験場が主幹となって実施している連携プロジェクトに参画し、当科では、さかな味噌の安全性の確認のため、さかな味噌に含まれるヒスタミン含有量について検討を行った。

②特別研究「温泉・浴場施設における日常的なレジオネラリスクのオンサイト評価と改善方法の確立に関する研究」

当センター保健科が主査として実施する特別研究に参画し、汚染指標の一つであるアンモニア態窒素の調査及び塩素要求量の検査から適切な消毒剤の使用法について検討を行った。

③特別研究「おいしい「長崎和牛」の生産とブランド強化に向けた飼養管理技術の開発」

畜産試験場が主査として実施する特別研究に参画し、「牛肉の食味(おいしさ)に係る要因解明」を分担し、脂肪酸組成、アミノ酸組成等を分析し、官能試験結果との関連性を検討を行った。

④経常研究「アルギン酸オリゴマーのほ乳類(マウス・ラット)に対する免疫賦活作用の研究」

当センター環境科が実施している経常研究で、アルギン酸オリゴマーの高感度分析法の開発を分担し、その成果について学会発表を行った。

⑤研究マネジメント FS「長崎県における食品とアレルギーに関する実態調査」

食物アレルギーについて関心が高まっているが、県内に食物アレルギー症状を有する人がどの程度いるのか実態把握がなされていない状況であったため、神奈川県の実例を参考に簡易なアンケート調査を行った。

⑥受託研究「平成 20 年度食品残留農薬等一日摂取量実態調査」

平成 20 年度は厚生労働省の「食品残留農薬等一日摂取量実態調査」を受託し、LC/MS による農薬等の一斉試験法Ⅱ（農産物）が適用可能な品目 41 農薬について一日摂取量実態調査を行った。

3. 保健科

(1)感染症予防に関する調査研究

・感染症発生動向調査事業に関する検査

「感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき、県内の病原体定点医療機関で採取された検体について、無菌性髄膜炎、インフルエンザ、手足口病、日本紅斑熱等のウイルス、リケッチア等の病原体検査を行った。

・感染症情報の収集・報告・解析・還元

「感染症発生動向調査事業実施要綱」に基づき、各都道府県から厚生労働省に報告された感染症に関する患者情報及び病原体情報を収集・分析・還元された情報を、長崎県感染症情報センターのホームページで県内の情報を全国情報と併せて週報・月報として県民及び保健所等の関係機関に情報提供を行った。

・感染症の細菌検査並びに疫学調査

県立保健所管内で起きた腸管出血性大腸菌感染症患者発生に伴い、保健所から依頼された検体について菌分離、血清型別及び PCR 法によるベロ毒素遺伝子検査を行った。

・感染症流行予測調査事業

① 日本脳炎流行予測調査

国の委託事業として、感染症流行予測調査実施要領に基づき 7～9 月の日本脳炎流行期に、と場豚を採血し血清中の日本脳炎ウイルスに対する抗体価を赤血球凝集抑制法(HI 法)で測定するとともに、検査結果は国立感染症研究所感染症情報センター第三室及び県の医療政策課に報告した。

・エイズウイルス抗体確認検査

本年度は、検査依頼が無く、実施しなかった。

(2)食品検査に関する調査研究

・食中毒関連下痢症ウイルス(ノロウイルス等)に関する検査

県立保健所管内でノロウイルス食中毒事例が 14 件発生し、121 検体について検査を行った。

・食中毒の細菌検査及び疫学調査

県立保健所管内で 3 件の細菌性食中毒事例が発生し、計 191 検体について検査を行った。

・食中毒起因菌汚染調査

生鮮魚介類 42 検体、海水等 60 検体について腸炎ビブリオ及びビブリオ・バルニフィカスによる汚染実態調査を行った。

・食品の規格基準検査

県の行政検査として加熱食肉製品 32 検体および清涼飲料水 24 検体について検査を行った。

・内部精度管理及び外部精度管理

①内部精度管理調査: 県立保健所及び食肉衛生検査所の食品規格基準検査における微生物学的検査に関わる内部精度管理試験のレファレンス試料作製、配布及び各検査施設の試験成績の評価を行った。

②外部精度管理調査:(財)秦野研究所より送付された食品規格基準検査試験試料について試験を行った。

・食品等の急性毒性物質の生物学的検査

①ナシフグの毒性検査

県内で加工されているナシフグの筋肉部7検体、精巣部(精巣部の検査は平成13年度から開始)10検体について毒性検査を実施した。

②貝毒検査

県内産のアサリ4検体とカキ9検体について、麻痺性貝毒の検査を行った。

・抗生物質及び抗菌性物質の残留検査

厚生労働省から通知される「畜水産物のモニタリング検査実施計画」に基づき、養殖魚31検体、乳10検体について実施。前者は抗生物質を、後者は抗生物質及びペンジルペニシリンの検査を5検体について実施した。

(3)ツシマヤマネコ保護増殖事業(環境省委託事業)

ツシマヤマネコ保護増殖事業の一環として、生息状況モニタリング(痕跡調査)において採取された150サンプル(糞)についてDNA分析により種判別及び性判別分析を実施した。

(4)保健所における微生物学的検査の指導

保健所職員に微生物学的検査の指導を行った。

(5)調査研究及び他機関との共同研究

①長崎県産魚を原料とした機能性醗酵食品(さかな味噌)の開発(連携プロジェクト研究)

長崎県産魚の新たな加工原料としての利用対策のため、これらを原料とした新規水産醗酵食品(さかな味噌)を開発することを目的として、「さかな味噌」に最適な醸造法の研究、「さかな味噌」製造時の廃棄物からの有効成分の回収添加法の検討、「さかな味噌」の機能性や安全性の確認を研究テーマとして実施する。原料配合比が、さかな味噌醸造中の腐敗菌の増殖に及ぼす影響、食中毒細菌のさかな味噌中での増殖及び細菌フローラの推移に関する研究を行った。

②温泉・浴場施設における日常的なレジオネラリスクのオンサイト評価と改善方法の確立に関する研究(特別研究)

掛け流し式温泉の構造設備や衛生管理状況の現状分析、微生物学的・化学的汚染と使用実態との関係の把握及び実施施設における科学的データに基づいた構造設備や管理方法の有効性の評価等に関する研究を実施した。

③野生生物の病原体保有状況に関する研究(経常研究)

イノシシ肉・肝臓・血液等のサンプルを収集し、E型肝炎ウイルス(HEV)のPCRスクリーニングを実施した。HEVが検出された検体は、当センター及び長崎医療センターで塩基配列の解析を行った。長崎医療センターとの共同研究として実施した。

④ビブリオ・バルニフィカス感染症の予防に関する研究(経常研究)

ビブリオ・バルニフィカス感染症は、散发発生がほとんどであるが、その死亡率は高く、発症患者の約7割とされる。有明海沿岸4県で全国の患者の4割を占め、長崎県においても過去15例の患者が報告されている。そこで、予防対策に反映させ県民の健康な生活を守るために県内の患者発生動向調査と我々を取り巻く環境及び食品中の汚染実態を調査・研究し、発生危害に関する分析を実施した。

⑤上気道炎患者由来検体からの高感度エンテロウイルス、ライノウイルス検出法に関する研究(厚生労働科学

研究)

100 以上の血清型が存在し、夏期感冒及び冬期感冒の主要な原因ウイルスであるエンテロウイルスおよびライノウイルスの迅速かつ高感度検出並びに同定法を確立するために研究を実施した。

⑥食品由来感染症の細菌学的疫学指標のデータベース化に関する研究(厚生労働科学研究)

食中毒等において diffuse outbreak の発生を迅速に探知し、感染源の究明、さらに被害の拡大を未然に防止するための細菌学的疫学指標の全国的データベースを作成するために、食品由来細菌感染症の原因菌について PFGE 解析を行い、その結果を報告した。

⑦「細菌性食中毒の予防に関する研究」(厚生労働科学研究)

生鮮魚介類、海水等を対象に腸炎ビブリオ、ビブリオ・バルニフィカス等の食中毒起因菌の実態調査を行った。国立医薬品食品衛生研究所との共同研究として実施した。

III 成果公表等

1 論文投稿

	論文名	雑誌名	掲載号 (予定)	受諾日	著者
1	Crystal structure of the catalytic domain of Japanese encephalitis virus NS3 helicase/nucleotide triphosphatase at a resolution of 1.8 Å	Virology	2008年4月10日 Vol. 373 (2), 426-436	2007年12月11日	Yamashita T., Unno H., Mori Y., Tani H., Moriishi K., Takamizawa A., Agoh M., Tsukihara T. and Matsuura Y.
2	Concentration and Characteristics of PCBs in the Sediments of Sea and River in Nagasaki Prefecture, Japan	Journal of Health Science	2008年8月 Vol. 4	2008年5月20日	Honda T., Wada M. and Nakashima K.
3	廃食油等を有効利用した地域的取り組みについて	都市清掃	2008年5月 第61巻 第283号		平良文亨, 竹野大志, 坂本陵治, 山口仁士
4	Upwelling of oxygen-depleted water (Sumishio) in Omura Bay.	Journal of Oceanography	2009年2月 Vol. 65	2008年7月1日	Takahashi T., Nakata H., Hirano K., Matsuoka K., Iwataki M., Yamaguchi H. and Kasuya T.
5	Detection and Pharmacokinetics of Alginate Oligosaccharides in Mouse Plasma and Urine after Oral Administration by a Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry	Biosci. Biotechnol. Biochem	2008年8月 Vol. 72 (8)	2008年5月14日	Nishikawa T., Yokose T., Yamamoto Y., Yamaguchi K and Oda T.
6	閉鎖性海域での貧酸素水塊が基礎生産に与える影響—大村湾を例として—	月刊地球	2008年10月 Vol. 30, No.8		松岡数充, 高橋哲也, 中田英昭, 山口仁士, 岩滝光義, 仲田希望
7	High mobility group box associated with cell proliferation appears to play an important role in hepatocellular carcinogenesis in rats and humans	Toxicology	2009年1月 Vol.255(3)	2008年10月21日	Suzuki S., Takeshita K., Asamoto M., Takahashi S., Kandori H., Tsujimura K., Saito F. Masuko K. and Shirai T.
8	Urinary Iodine Concentrations in Urban and Rural Areas around Chernobyl Nuclear Power Plant	Endocrine Journal	2009年4月 Vol. 56 (2)	2008年12月8日	Taira Y., Hayashida N., Zhavaranak S., Kozlovsky A., Lyzikov A., Yamashita S. and Takamura N.
9	チェルノブイリ原子力発電所訪問と環境放射線レベル	Isotope News	2009年4月号	2008年12月4日	Taira Y., Takamura N. and Yamashita S.
10	Specific detection of viable Legionella cells by combined use of photoactivated ethidium monoazide and PCR/Real-time PCR	Applied and Environmental Microbiology	2009年1月 Vol. 75 (1)	2008年11月5日	Chang B., Sugiyama K., Taguri, T., et al.

11	掛け流し式温泉におけるレジオネラ属菌汚染とリスク因子	感染症学雑誌	2009年1月 Vol. 83 (1)	2008年10月6日	鳥谷竜哉, 黒木俊郎, 大谷勝実, 山口誠一, 佐々木美江, 齋藤志保子, 藤田雅弘, 杉山寛治, 中島 洋, 村上光一, 田栗利紹 他
12	Growth-Promoting Effect of Alginate Oligosaccharides on a Unicellular Marine Microalga, <i>Nannochloropsis oculata</i>	Biosci. Biotechnol. Biochem	2009年2月 Vol. 73 (2)	2008年10月14日	Yokose T., Nishikawa T., Yamamoto Y., Yamasaki Y., Yamaguchi K. and Oda T.

2 学会発表

	演題	学会名	期日	場所	発表者
1	フローサイトメトリー法による温泉水等のリアルタイムレジオネラリスク評価基準の有用性	第82回日本感染症学会 総会・学術講演会	4月17～18日	島根県民会館 他	田栗利紹(環保研), 小田康雅(シスメックス)
2	長崎県におけるイノシシの日本脳炎抗体保有率調査(1)	第43回日本脳炎ウイルス生態学研究会	5月30～31日	香川県観音寺市	吉川 亮, 吾郷昌信(環保研), 井上真吾(長大熱研), 森田公一(長大熱研)
3	A pilot study on bio-remediation coexisting with sustainable use of semi-closed estuaries (Omura Bay)	The Japanese Society of Fisheries Engineering, Vol.45 No.3, pp.239～247. 2009	6月2日	長崎大学医学部 良順会館	山口仁士, 川井 仁, 粕谷智之, 中村心一(環保研), 中田英昭, 高橋鉄哉(長大水産)
4	長崎県大村湾における水産底生生物浮遊幼生について	日本プランクトン学会・日本ベントス学会 合同大会	9月5～7日	熊本県立大学	粕谷智之, 川井 仁, 山口仁士(環保研), 高橋鉄哉(長崎大環東セ), 中田英昭(長崎大水産)
5	長崎県北部の水稲被害と大気環境調査(第3報)～2007年度調査結果～	第49回大気環境学会	9月18日	金沢大学	藤 哲士, 森 淳子(環保研), 清水英幸, 佐治 光(国立環境研究所), 村野健太郎(法政大学)
6	LC-MS/MSを用いたアルギン酸オリゴマーの分析と経口投与における消化管吸収	日本農芸化学会西日本大会	9月19～20日	長崎大学	西川 徹, 横瀬 健(環保研), 山木美子, 山口健一, 小田達也(長崎大水産)
7	フローサイトメトリー法を用いたレジオネラスクリーニングによる浴場施設の改善事例	日本防菌防黴学会第35回年大会	9月11～12日	アクトシティ浜松 コンgresセンター	田栗利紹 他
8	大村湾における溶存有機物に関する実態調査	九州衛生環境技術協議会	10月9日	セントヒル長崎	中村心一
9	諫早湾干拓調整池でのイケチョウガイを用いた水質浄化研究	九州衛生環境技術協議会	10月9日	セントヒル長崎	石崎修造
10	医薬成分を含有する無承認無許可薬品の分析事例	九州衛生環境技術協議会	10月9日	セントヒル長崎	山之内公子

11	ビブリオバルニフィカスの生息域環境調査(河川～海域)	九州衛生環境技術協議会	10月9日	セントヒル長崎	右田雄二
12	長崎県におけるイノシシの病原体(ウイルス)保有状況調査	九州衛生環境技術協議会	10月9日	セントヒル長崎	吉川 亮
13	科学技術振興局研究機関としての環境保健研究センターのスタート	九州衛生環境技術協議会	10月9日	セントヒル長崎	森 淳子
14	わが国における鮮魚介類の腸炎ビブリオおよびTDH産生株の分離状況	第42回腸炎ビブリオシンポジウム	10月23～24日	富山県民会館	山崎省吾 他11名連名
15	有明海諫早湾におけるVibrio vulnificusおよび腸炎ビブリオの分布	第42回腸炎ビブリオシンポジウム	10月23～24日	富山県民会館	右田雄二 他4名連名
16	二枚貝等の鮮魚介類の腸炎ビブリオ分離状況とおよびTDH陽性株の分子疫学的性状について	第29回日本食品微生物学会学術総会	11月12～13日	広島国際会議場	山崎省吾 他11名連名
17	長崎県におけるカネミ油症の取り組みについて	第45回全国衛生化学技術協議会年会	11月13～14日	グランデはがくれ(佐賀市)	山之内公子
18	長崎県の環境放射能レベルについて 環境放射能モニタリング調査等から	第46回長崎県総合公衆衛生研究会	3月6日	長崎大学医学部	平良文亨, 古賀康裕, 高藤愛郁, 山口仁士, 西村昇, 林田直美(長大院放射線疫学), 山下俊一(長大院分子診断学), 高村昇(長大院放射線疫学)
19	海洋性単細胞微細藻類であるNannochloropsis oculata に対するアルギン酸オリゴマーの増殖促進効果	日本農芸化学会2009年度大会	3月28日～29日	福岡国際会議場 マリンメッセ	横瀬 健, 西川 徹(環保研) 山本 美子, 山崎 康裕, 山口 健一, 小田 達也(長崎大水産)

3 研究成果発表

	演題	学会名	期日	場所	発表者
1	長崎県北の猪、豚におけるHEV解析	「E型肝炎の感染経路・宿主域・遺伝的多様性・感染防止・診断・治療に関する研究」平成20年度第1回班会議	7月25日	(独法)国立長崎医療センター	吉川 亮, 吾郷昌信, (独法)国立長崎医療センター 玉田, 矢野
2	最終処分場における硫化水素ガス発生対策に関する研究	平成20年度全国環境研究協議会廃棄物小委員会研究発表会	11月21日	京都大学	坂本陵治
3	長崎県大村湾における底生水産生物浮遊幼生について	平成20年度アサリ勉強会	12月25日	千葉県水産総合研究センター 東京湾研究所	粕谷智之
4	二枚貝による環境修復の可能性	平成20年度長崎県研究成果発表会	1月28日	長崎歴史文化博物館	粕谷智之

5	腸炎ビブリオ食中毒の防御に関する研究	厚生労働科学研究費補助金 食品の安心・安全確保推進研究事業 「細菌性食中毒の防止対策に関する研究」班会議	1月14日	国立医薬品食品衛生研究所	山崎省吾
6	迅速・簡便な検査によるレジオネラ対策に係る公衆浴場等の衛生管理手法に関する研究	厚生労働科学研究費補助金 健康安全確保総合研究事業 「地域健康危機管理に関する研究」班会議	1月22日	国立感染症研究所	田栗利紹
7	長崎県北部のイノシシ、ブタにおけるHEV解析	厚生労働科学研究費補助金 肝炎等克服緊急対策研究事業 「E型肝炎の感染経路・宿主域・遺伝的多様性・感染防止・診断・治療に関する研究」班会議	1月29日	ホテルKKR東京	吉川 亮
8	大村湾における難分解性溶存有機物の実態	環境保健研究センター研究発表会	2月13日	出島交流会館	中村心一
9	最終処分場における硫化水素ガス発生対策に関する研究	環境保健研究センター研究発表会	2月13日	出島交流会館	坂本陵治
10	医薬品成分を含有する無承認無許可医薬品の分析事例について	環境保健研究センター研究発表会	2月13日	出島交流会館	山之内公子
11	有明海諫早湾におけるVibrio vulnificusの分布	環境保健研究センター研究発表会	2月13日	出島交流会館	右田雄二
12	大村湾における難分解性溶存有機物の実態	大村湾研究成果発表会	3月16日	環境保健研究センター	中村心一
13	海底からの曝気による真珠養殖海域への効果	大村湾研究成果発表会	3月16日	環境保健研究センター	川井 仁
14	長崎県下における日本脳炎ウイルスの動向調査	厚生労働省科学研究費補助金・新興再興感染症研究事業 「我国における日本脳炎の現状と今後の予防戦略に関する研究」班会議	3月13日	国立感染症研究所 戸山庁舎	吉川 亮, 井上真吾, 鍋島武, 吾郷昌信, 森田公一(長崎県環境保健研究センター, 長崎大・熱研・ウイルス)

4 所内発表会・勉強会

	演 題	講 師・発 表 者	期 日	参 加 者
1	センターにおける今後の研究等対応について	所長 仁位敏明	4月4日	センター職員 (29名)
2	平成20年度の方針について	科学技術振興局長 小林哲彦	4月7日	センター職員 (23名)
3	環境保健研究センターの「一歩前進」について	科学技術振興局長 小林哲彦	5月13日	センター職員 (21名)
4	諫早湾干拓調整池に係る水質浄化研究(平成21年度提案テーマ事前検討)	専門研究員 石崎修造	5月22日	センター職員 (11名)
5	無菌性髄膜炎の集団発生を惹き起こすエコーウィ	保健科長 吾郷昌信	5月26日	センター職員

	ルスのウイルス分子性状に関する研究(平成 21 年度提案テーマ事前検討)			(11名)
4	長崎県におけるイノシシの日本脳炎抗体保有率調査(学会発表報告)	主任研究員 吉川 亮	6月19日	センター職員 (12名)
5	ラット肝癌細胞株を用いたトキシコゲノミクスのアプローチによる発がん予測(博士論文紹介)	主任研究員 辻村和也	7月22日	センター職員 (23名)
	野生動物の病原体保有状況に関する研究(研究評価事前検討)	主任研究員 吉川 亮		
	底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発(研究評価事前検討)	主任研究員 粕谷智之		
6	LC-MS/MS を用いたアルギン酸オリゴマーの分析と経口投与における消化管吸収(学会発表報告)	研究員 西川 徹	9月24日	センター職員 (20名)
	平成19年度放射線監視に係る海外調査(報告)	主任研究員 平良文亨		
7	エコアクション21認証取得に向けた研修会	エコアクション21審査人 朝永憲法	10月1日	センター職員(臨時職員含む)(35名)
8	長崎大学グローバル COE プログラム「放射線リスク制御国際戦略拠点」に係るウクライナ訪問報告	主任研究員 平良文亨	10月31日	センター職員 (22名)
8	東京湾におけるカブトクラゲに関する生態学的研究(博士論文紹介)	主任研究員 粕谷智之	10月31日	センター職員 (22名)
	HPLC を用いた様々な生体試料中における合成麻薬 MDMA 及びその関連化合物の分析学的研究(博士論文紹介)	薬剤師 中村心一		
9	最終処分場における硫化水素ガス発生対策に関する研究(学会予行)	研究員 坂本陵治	11月17日	センター職員 (14名)
10	平成20年度機関評価結果について	所長 仁位敏明	3月25日	センター職員 (23名)
	環境 PCBs の濃度とその特性に関する研究—長崎県の汚染実態解明について—	専門研究員 本多 隆		
	環境保健研究センター これまでの歩みと、そして今後	次長兼企画情報課長 八並 誠		

5 報道機関等への発表

1	4月13日	読売新聞	BDF製造実験を開始 県センター 島原の2校と
2	4月30日	西日本新聞	光化学オキシダントにかかる取材
3	4月29日	朝日放送ABCテレビ	環境特別番組 ガラスの地球を救え！ スペシャル
4	5月1日	長崎新聞	光化学スモッグの原因 ネットでオキシダント予報 県環境保健研究センター
5	5月12日	西日本新聞	九州の光化学スモッグ 越境汚染今年も警戒
6	5月14日	長崎新聞	バイオ燃料学ぼう 講演会とバス試乗 あす、小浜総合支所などで
7	5月14日	長崎新聞	バイオ燃料製造に小浜温泉の熱利用 講演会で県の研究員 システム構築計画発表
8	5月15日	NHK	旅館の天ぷら廃油利用バイオ燃料車の試乗会
9	5月26日	記者室投げ込み	高校生によるバイオディーゼル燃料(BDF)の製造実習
10	5月27日	佐賀新聞	基山に光化学スモッグ注意報 佐賀県内初
11	5月28日	長崎新聞,西日本新聞	環境保健講演会のお知らせ
12	5月29日	記者室投げ込み	環境保健豆博士100人養成大学
13	6月2日	NHK長崎	県環境保健研究センターホームページでオキシダント予報システム公開
14	6月2~6日	NBCラジオ	環境保健講演会のお知らせ
15	6月3日、5日	NHK長崎,KTN	高校生によるバイオディーゼル燃料(BDF)の製造実習
16	6月26日	NBCラジオ	センターの紹介(1日1エコキャンペーンの一環)
17	6月27日	投げ込み(薬務行政室)	医薬品成分を含有する無承認無許可医薬品の発見
18	6月27日、28日	NHK長崎,KTN	医薬品成分を含有する無承認無許可医薬品の発見

19	6月28日	長崎新聞,朝日新聞	医薬品成分を含有する無承認無許可医薬品の発見
20	7月5日	毎日新聞	医薬品成分を含有する無承認無許可医薬品の発見7
21	7月6日	長崎新聞	大村湾の生態系回復へ
22	7月15日	記者室投げ込み	夏休みこども環境・保健教室
23	7月25日	記者室投げ込み	環境・保健豆博士100人養成大学
24	7月26日	取材(大村ケーブルテレビオクトパルス)	大村湾ウォッチングIN寺島
25	7月31日	長崎新聞	「温泉BDF研究会」が初会合
26	8月4日	週刊現代	九州の離島でも光化学スモッグ
27	8月19日	NHK長崎,長崎新聞	水生生物調査ノウハウ学ぶ 川棚 小中学校の教師30人
28	8月20日	長崎新聞	カネミ油症検診 大幅増、108人受診 五島皮切りに始まる
29	8月20日	西日本新聞	五島市でカネミ油症検診 受診が昨年37人増
30	10月12日	NIBテレビ	一般公開告知「週刊ながさきけん」
31	10月16日	大村記者クラブ投げ込み	一般公開告知
32	11月8日	NIB	”研究所に遊びに行こう”ひるじげドン ながさき犬ちゃんコーナー一般公開告知
33	11月11日	NHK	ホテイアオイ大増殖し除去作業
34	11月12日	長崎新聞,朝日新聞	県環境保健研究センター 工業技術センター15日 一般公開
35	11月15日	NHK	県環境保健研究センター一般公開でメタドホス分析方法の紹介
36	11月19日	NHK	鷹島で原子力防災訓練
37	11月24～28日	大村ケーブルテレビオクトパルス	県環境保健研究センター一般公開の様様
38	1月6日	KTN	大村湾環境学習会 地域連携による環境学習会のあり方検討会
39	2月4日	長崎新聞,KTN,NIB,NCC	県の7研究機関 知事に成果報告
40	2月12日	熊本日新聞	煙霧増えた!? 専門家「中国大陸からの影響」
41	3月3日	記者室投げ込み	余熱利用型バイオディーゼル燃料製造装置の始動式について
42	3月9日	読売新聞,長崎新聞	余熱利用型のBDF製造装置の開発
43	3月19日	NCC, KTN	余熱利用型のバイオディーゼル燃料製造装置の始動式について
44	3月27日～4月1日	大村ケーブルテレビオクトパルス	エコアクション21認証取得

6 教育研修

	期 日	内 容	担 当	場 所	受 講 者
1	4月2日	「食品由来の寄生虫」	国立感染研 杉山 広博士	所内	保健所,センター職員16名
2	5月8日	「長崎の空から考えるアジアの環境その1」	森専門研究員	長崎市	さざんか婦人学級 18名
3	5月12日	保健所食品衛生担当者研修	右田主任研究員, 山崎主任研究員, 土井研究員	所内	保健所食品衛生担当者5名
4	5月15日	BDF講演	竹野主任研究員	雲仙市	一般県民90名
5	5月24日	島原工業高校 BDF製造実習	竹野主任研究員, 東川技師	島原市	高校生16名
6	5月29日	地域ニーズ即応型、JST研究者向け支援事業説明会	JST石川コー ディネーター	所内	県研究職員16名
7	5月30日	長崎県環境保健研究センター視察研修(保健科の研究内容等紹介)	吾郷科長, 田栗主任研究員, 山崎主任研究員	所内	平成20年度九州各県・政令指定都市・中核都市生活衛生主管課長会議出席者35名

8	6月1日	ベルナード観光通り街頭キャンペーン	村瀬次長, 山口科長, 森専門研究員, 荒木主任研究員	長崎市	一般県民(全通行客) 15000名
9	6月3日	BDF製造実習	竹野主任研究員	所内	島原工業高校 島原農業高校16名
10	6月5日	地域温暖化、食の安全について	古賀研究員, 土井研究員	所内	田平生活学校15名
11	6月6日	環境・保健豆博士100人養成大学入学式	川井主任研究員	所内	環境・保健豆博士 (大村市内小学生)25名
12	6月12日	「長崎の空から考えるアジアの環境その2」	森専門研究員	長崎市	さざんか婦人学級 20名
13	6月12日	環境・保健講演会「疾病媒介蚊の発生を左右する環境の変化」	長崎大学 高木正洋教授	所内	一般県民26名
14	6月19日	リアルタイムPCRセミナー	田栗主任研究員	所内	保健所職員検査機関職員33名
15	6月20日	食の安全について	荒木主任研究員	所内	千綿婦人会15名
16	6月25～27日	保健所職員技術研修	川井主任研究員	所内	保健所職員4名
17	7月7日	新月会定例会・講演会(環境マネジメントシステムへの取組について)	森専門研究員	大村市	新月会会員企業 約40名
18	7月7～11日	保健所職員技術研修(食中毒及び感染症)	右田主任研究員, 山崎主任研究員	所内	保健所職員2名
19	7月16日	田んぼの学校(環境アドバイザー)	石崎専門研究員	雲仙市	小浜小学校4・5年生 40名
20	7月19日	大村湾体験クルージング	森専門研究員, 荒木主任研究員	長与町	長与町内子ども会 一般30名、小学生30名
21	7月24日	夏休みこども環境保健教室	各施設関係者	諫早市	大村市小学4～6年生 23名
22	7月24日～25日	海洋サイバネティクス	山口科長, 粕谷主任研究員, 川井主任研究員	所内、大村湾	長崎大学水産学部学生 15名
23	7月26日	大村湾ウォッチング	山口科長	大村市	大村市内小学生など一般30名、小学生50名
24	7月27日	長与川水生生物調査	石崎専門研究員	長与町	一般70名、小学生以下50名
25	7月29日	海洋サイバネティクス	山口科長, 川井主任研究員	所内、大村湾	長崎大学水産学部学生 20名
26	8月2日	環境保健豆博士100人養成大学	石崎専門研究員	所内	環境・保健豆博士(大村市内小学生)19名
27	8月5日	JSTシーズ発掘型他競争的資金の提案書作成勉強会	JST石川コーディネーター	所内	16名
28	8月6日	大村高校生徒酸性雨学習	高藤研究員	所内	大村高校生徒4名
29	8月7日	夏休みこども環境保健教室	土井研究員	所内	大村市内小学5～6年生20名
30	8月8日	西大村小学校4年3組実験教室	横瀬研究員, 荒木主任研究員	所内	西大村小学校4年3組児童・保護者48名
31	8月18日	教職員対象の水生生物調査手法などの環境学習会	石崎専門研究員	川棚町	大村湾流域小・中学校教員他33名

32	8月22日	第1回 大村市子ども科学館まつり	石崎専門研究員, 森専門研究員, 荒木主任研究員	大村市	大村市内小学生他一般 780名
33	9月17日	環境教育入門	森専門研究員	大村市	小・中・高・特別支援学校教員
34	9月12日	環境アドバイザー	石崎専門研究員	諫早市	小学5, 6年生 60名
35	10月1日	ながさき県政出前講座	森専門研究員	長崎市	養護教諭20名
36	10月1日	E型肝炎ウイルスのPCR法による検出に関する研修	吉川主任研究員	所内	佐世保市食肉検査所職員2名
37	10月26日	諫早エコフェスタ出展	石崎専研, 川口主研	諫早市	一般市民1000名
38	11月15日	科学技術週間一般公開	全所	所内	一般280名、学生・生徒249名
39	12月3日	長崎国際大学研修・見学	西村研究部長	所内	学生50名
40	12月6日	BDF環境学習会	竹野主任研究員	諫早市	諫早市連合婦人会等 約40名
41	12月7日	地球温暖化防止対策講演会	森専門研究員	新上五島町	一般 約110名
42	12月7日	SPP長大、教育学部(環境学習に関する指導力向上講座)	山口科長	長崎市	
43	12月10日	長崎国際大学研修・見学	西村研究部長	所内	学生 約50名
44	12月12日	島原高校SPP	山口科長他	所内	島原高校理数科一年生 40名
45	12月15日	BDF製造実習	竹野主任研究員	所内	南島原職員3名
46	12月20日	環境・保健豆博士100人養成大学	山口主任研究員	所内	環境・保健豆博士(大村市内小学生)19名
47	1月8日	被爆者健康講話	平良主任研究員	長崎市	
48	1月18日	宮崎県20年度レジオネラ属菌汚染防止対策講習会「長崎県で独自に開発した新評価法を用いた浴槽水のレジオネラスクリーニングによる浴場施設の改善事例」	田栗主任研究員	宮崎市	宮崎県下浴場施設関係者
49	1月19日	知的財産セミナー「英虚湾の環境創生に向けた研究を踏まえた、環境研究分野における技術開発の着目点」	前川 行幸 教授(三重大学)	所内	県公設試研究員等27名
50	1月22日	VOC排出抑制自主的取組普及セミナー	森専門研究員	長崎市	県内VOC関係事業者等 40名
51	2月13日	やさしい環境講座	山口科長	所内	大村市民、市役所10名
52	2月13日	南九州における未利用資源の機能性に着目した地域循環システム開発(環境保健研究センター研究発表会)	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター都城拠点 九州バイオマス利用研究チーム 石黒 浩二 主任研究員	長崎市	一般46名
53	2月21日	環境保健豆博士100人養成大学・卒業式	土井研究員	所内	環境・保健豆博士(大村市内小学生)21名
54	2月21日	臨床検査技師会中地区冬期研修会	平野専門研究	諫早市	長崎県臨床検査技師会中地区会員約80

		「冬期ウイルス感染症について」	員		名
55	2月28日	親子ふれあい講座	荒木主任研究員	諫早市	諫早市民(保護者・小学生他)14名
56	3月5日	大村高校理数科1年生見学・研修	山口科長, 中村研究員	所内	大村高校理数科1年生 18名 教諭1名
57	3月6日	橘香館高校見学・実習	山口科長	所内	向陽橘香館1年生 2名 教諭1名
58	3月14日	二枚貝による環境修復の可能性	粕谷主任研究員	大村市	大村湾シンポジウム参加者
59	3月19日	BDFによる製造装置始動式	竹野主任研究員	雲仙市	県、市、地域、高等学校関係者
60	3月30日	環境保健講演会～エイズの大流行はあるか～	金沢大学大学院 市村教授	所内	保健所職員等30名

7 民間・大学との意見交換会等

	期日	内容	担当課・科	場所	出席者
1	4月22日	長崎ビジネス交流会	企画情報課	長崎市	県内外企業関係者100名
2	4月15日	新月会平成20年度定期総会	総務課	大村市	大村ハイテクパーク新月会会員33名
3	5月8日	NPO, ボランティア活動促進のための懇話会	総務課	諫早市	NPO, ボランティア活動家等27名
4	5月9日	黄沙研究打合せ	環境科	所内	長崎大学熱帯医学研究所 先方1名 当方4名
5	5月16～17日	茨城県霞が浦環境科学センター開設3周年記念シンポジウム	企画情報課	茨城県土浦市	茨城県内NPO, 行政, 県外地環研関係者170名
6	5月19日	大村湾研究打合せ	環境科	長崎市	大学関係者3名
7	5月26日	長崎大学環境科学部との情報交換	企画情報課・環境科	長崎市	県関係課, 当センター 大学側7名 県側6名
8	5月29日	JST研究者向け支援事業説明会	企画情報課	所内	県研究機関職員16名
9	7月3日	地域自然エネルギーモデル研究会	環境科	雲仙市	大学関係者15名
10	7月3日	ISEネット総会	環境科	諫早市	ISEネット会員20名
11	7月11日	食品とアレルギー実態調査打ち合わせ	生活化学科	長崎市	皮膚科竹中医師4名
12	7月11日	大村湾をきれいにする湾沿岸議員連盟総会	企画情報課・環境科	佐世保市	大村湾沿岸議員連盟70名
13	7月25日	温泉バイオディーゼル燃料研究会	環境科	雲仙市	大学民間25名
14	8月15日	セルベン(陶器屑)の人工底砂材料としての意見交換会と工業見学	環境科	川棚町	業者, 窯業技術センター, 当センター7名
15	9月18日	大村湾浮遊幼生調査打合せ	環境科	長崎市	大学関係者6名
16	10月6～7日	C型共同研究第1回全体研究会	環境科	東京都	研究参加機関69名
17	10月24日	Mr.Jules Paredes大村湾実習 (with長大)	環境科	大村湾	長崎大学4名
18	11月12日	温泉施設との打ち合わせ	保健科	長崎市	施設担当者
19	11月20日	加工食品中の農薬分析法	生活化学科	東京都	国立医薬品食品衛生研究所6名
20	12月1日	長崎ウェスレヤン大学村上准教授と情報交換＝BDFの研究と地域への普及	総務課	所内	長崎ウェスレヤン大学村上准教授, 次長兼総務課長, 研究部長3名
21	12月2日	余熱BDF製造研究打合せ	環境科	島原市	島原農業高校教諭6名
22	12月9日	大村湾環境資源研究会	環境科	長崎市	大学関係者他15名
23	12月18日	余熱BDF製造研究打合せ	環境科	長崎市	教授2名
24	1月9日	原子力防災訓練の課題について	環境科	所内	職員3名, NEAT2名
25	2月3日	温泉BDF研究会	環境科	雲仙市	研究会会員26名
26	3月2日	食品残留農薬分析について	生活化学科	所内	職員3名
27	3月5～6日	水稻葉枯症環境省地域密着型研究	企画情報課	茨城県つく	国立環境研究所, 中央農業総合研究セン

		H20年度第2回研究会		ば市	ター, 長崎県総合農林試験場7名
28	3月5~6日	国立環境研究所オキシダントC型共同研究全体会議	環境科	東京都	国立環境研究所, 全国環境研究所67名
29	3月10日	原子力防災訓練研修について	環境科	所内	NEAT2名, 平良3名

8 技術相談・指導

	期 日	内 容	方法(来所・TEL等)	相 談 者
1	4月12日	島原工業・農業高校BDF製造実習	現地指導	島原工業高校
2	5月19日	カキを用いた水質浄化について	来所	県内漁業者
3	6月5日	炭化水素計の標準ガスについて	電話	佐世保市担当者
4	7月8日	BDFについて	来所	県内運送会社
5	7月14日	焼酎粕堆肥リサイクル技術指導	先行事業所案内	県内焼酎製造業者
6	8月4日	BDF精製に係る副産物(グリセリン)の利活用について	電話	北海道斜里町役場
7	8月8日	省エネルギー法の動向について	電話	県内企業
8	9月16日	BDF品質分析について	来所	県内業者
9	10月2~3日	焼酎粕堆肥化技術指導	現地指導	焼酎製造業者
10	10月21日	BDF分析についての相談	来所	運輸業者
11	11月6日	国際課国際交流員研究現場案内	現地	国際課
12	12月1日	県下のBDF製造事業所の現況	来所	ウェスレヤン大学
13	12月9日	環境保健豆博士大学等(水生生物調査)の実施内容	来所	長崎大学学生
14	12月12日	光化学オキシダント、黄砂情報を携帯電話などで確認したい	電話	一般県民
15	12月16日	卒業論文指導	来所	長崎大学水産学部学生
16	12月17日	県下のBDF製造事業所の現況	来所	長崎大学環境科学部学生
17	1月13日	九州西部で観測される越境汚染について	来所	熊本県新聞記者
18	1月15日	卒業論文作成指導	来所	長崎大学水産学部学生
19	1月30日	卒業論文作成指導	来所	長崎大学水産学部学生
20	3月12日	今年の黄砂やオキシダントの状況はどうか	電話	NHK
21	3月25日	水質浄化、検査等に関する相談	来所	県内企業
22	3月30日	大村湾の小型船舶港湾の美化方策について	来所	大村市民

研究報告編

報 文

環境マネジメントシステム エコアクション 21 への取り組み

森 淳子、西村 昇、環境保健研究センター環境委員会

長崎県環境保健研究センターは、平成 19 年 4 月、長崎県環境保健研究センター条例に基づき大村市に新築移転した。平成 20 年 4 月、環境保健研究センターは設置理念及び3つの基本方針並びに運営計画(平成 19～22 年度)の実現と併せ、自ら率先して環境に配慮する行動を継続的に実施していくためエコアクション 21 への取り組みを決定し、平成 21 年 3 月 13 日、エコアクション 21 の認証・登録を受けた。ここではエコアクション 21 が要求する 12 の項目への取り組みについて概要を紹介する。

キーワード: 環境マネジメントシステム エコアクション 21

はじめに

長崎県は本庁舎を対象に平成 14 年に ISO14001 の認証を受けた。また地球温暖化対策の推進に関する法律に従い、第二次長崎県温暖化対策実行計画(以下「県庁エコオフィスプラン」という)を策定している。県庁エコオフィスプランは本庁と全地方機関を対象としており各所属が①グリーン購入報告 ②エネルギー報告 ③日常活動報告 を義務付けている。

環境保健研究センター(以下「当センター」という)は県庁の一地方機関であるが、試験、研究の内容から、各種化学物質、毒劇物、危険物、高圧ガス等を取り扱う機関であり、それらに関連する法規の遵守状況の確認や事故発生に備えた体制整備と訓練等が欠かせない。

また、センターの設置目的から、試験、研究、教育、情報発信等の活動そのものが地域の環境負荷削減に貢献する側面もあり、その点をアピールし、同時に、外部からの意見、提案を受け入れ、コミュニケーションを図ることが欠かせない。

エコアクション 21 認証・登録制度は、概ね 1000 人以下の規模の中小企業、学校、公共機関などに対して、「環境への取組を効果的・効率的に行うシステムを構築・運用・維持し、環境への目標を持ちながら行動し、その結果を取りまとめ、評価し、報告する」ための方法として、環境省が策定したエコアクション 21 ガイドラインに基づく、事業者のための認証・登録制度である。12 の要求事項に取り組み審査を受けることで、エコアクション 21 財団法人 地球環境戦略研究機関 持続性センター¹⁾から認証を受ける。

12 の要求事項には、自らの環境負荷を把握するほか、環境関連法規の遵守や、教育・訓練、コミュニケーションを図ることが含まれているが、県庁エコオフィスプ

ランではこれらがカバーされていない。当センターは平成 20 年 4 月にエコアクション 21 への取り組みを決定し、エコアクション 21 地方公共団体向けマニュアル 試行版及びエコアクション 21 大学等(教育・研究機関)向けマニュアル 試行版に従った取り組みを行い、平成 21 年 3 月 13 日、エコアクション 21 の認証・登録を受けた。ここでは取り組みの決定から認証・登録に至る取り組みについて概要を紹介する。

I 計画

1 環境方針の作成

当センターは、平成 19 年 3 月まで長崎市において衛生公害研究所として事業を行っていたが、平成 19 年 4 月、長崎県環境保健研究センター条例に基づき大村市に新築移転した。

環境保健研究センター設置理念及び3つの基本方針並びに運営計画(平成 19～22 年度)の実現と併せ、自ら率先して環境に配慮する行動を継続的に実施していくため、下記に示すように、4つの環境方針を定めた。当センター運営計画に定める研究、試験検査、情報の収集発信、環境教育を推進することは、そのまま地域の環境保全に資することから、**1**項と、**2**項に定めた。**3**項は環境関連法規の遵守について、記述している。長崎県庁は第二次長崎県温暖化対策実行計画のなかで全庁的にエコオフィスプランに取り組んでいる。エコアクション 21 における日常活動は、エコオフィスプランを元に取り組むこととし**4**項を定めた。

エコアクション 21 環境方針

長崎県環境保健研究センターは、平成19年4月、「環境の保全、食の安全・安心、健康の維持に関し

て、県民生活の質の向上に繋がる研究を行い、県民により身近で、民間や大学等の研究機関と連携した、開かれた研究所を目指す」との基本理念に立ち、大村市に新築移転しました。

この理念に基づく3つの基本方針、また運営計画(平成19~22年度)を策定しましたが、これらの実現と併せ、自ら率先して環境に配慮する行動として、次のことに重点的に取り組みます。

①運営計画に定めた下記の目標を目指して研究及び試験検査を実施します。

1. 循環型地域社会づくり
2. 閉鎖性水域の環境浄化・水辺環境づくり
3. 豊かで健全な環境の確保

②運営計画に基づき、情報の収集、発信と環境教育を充実させます。

③自らの活動について環境関連法規等を遵守し、継続的改善及び環境汚染の予防に努めます。

④県庁エコオフィスプラン(第二次長崎県温暖化対策実行計画)を含め、自らの活動に係る環境負荷削減目標を定め、定期的な見直しを行います。

平成20年9月2日
長崎県環境保健研究センター

所長 仁位 敏明

2 環境負荷と環境への取組状況の把握及び評価

エコアクション21への取り組みにあたり、表1に示す項目について、当センターの平成19年度の環境負荷を把握した。

表1における総エネルギー投入量のうち、97.8%が購入電力であり、当センターの温室効果ガス年間排出量は472tのほとんどを占めた。化石燃料とは公用車によるガソリンの使用量をさす。また、新エネルギーとして、10kWの太陽光発電装置を設置している。平成19年度実績で年間約13,087kWh、1日平均36kWhを発電した。これは一般家庭で消費する電力(14kWh)の2~3軒分に相当する。太陽光により発電された電力は当センターへ供給されている。当センターの消費電力量は年間817,662kWhにのぼり、太陽光発電が

占める割合は、1.5%であった。商用電力の経月変化をみると、夏季の冷房時と、冬季の暖房時にピークがあることがわかる(図1)。

次に、環境への取組の自己チェックとして、臨時職員を含む全職員49名を対象にアンケート調査を行った。アンケート調査は表2にあげる7つの観点から全56項目についての各人の取り組みの現状を5段階で自己評価してもらった。全員の平均値を集計した結果、図2のように、「交通に伴う環境負荷の低減」の平均値が最も低く、「省資源(用紙類の使用量削減)」、「節水、水の効率的利用」がそれに次いでおり、これらの項目が、当センターにおいて取組の強化が必要なものと思われた。

表2 環境への取組の自己チェック項目

1. エコオフィス活動	項目数
(1)省エネルギー	13項目
(2)省資源(用紙類の使用量削減)	14項目
(3)節水、水の効率的利用	1項目
(4)化学物質対策	5項目
(5)廃棄物の排出抑制、リサイクル、適正処理	7項目
(6)交通に伴う環境負荷の低減	8項目
2. グリーン購入の推進	8項目

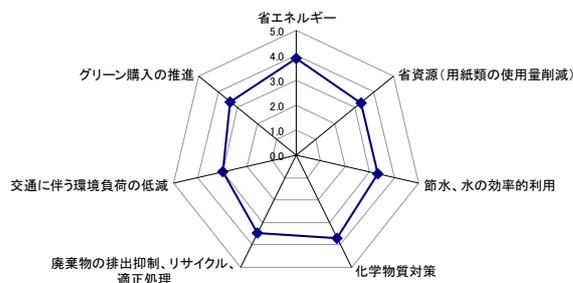


図2 環境への取り組みの自己チェック結果

※ 平成17年8月策定。平成17~21年度までの5年間で二酸化炭素の排出削減率8%を目指している。

表1 長崎県環境保健研究センターの環境負荷

【】はエコアクション21における必須4項目

環境負荷 大項目	小項目	単位	19年度
総エネルギー投入量	購入電力	MJ	8,152,090
	化石燃料	MJ	134,558
	新エネルギー	MJ	47,112
水資源投入量	上水	m ³	2,055
【総排水量】	公共用水域	m ³	0.0
	下水道	m ³	2,055
	BOD	g	156,776
【温室効果ガス排出量】	【二酸化炭素】	kg-CO ₂	471,987
【廃棄物等総排出量】	再使用	t	0.0
	再生利用	t	2.6
	熱回収	t	0.0
	単純焼却	t	0.9
廃棄物最終処分量	最終処分量	t	1.2
グリーン購入の実績	全調達量に占める割合	%	99.9
化学物質保有量	消防法危険物（固体）	k g	3.1
	消防法危険物（液体）	L	748.5
	毒・劇物（固体）	k g	261.1
	毒・劇物（液体）	L	192.1

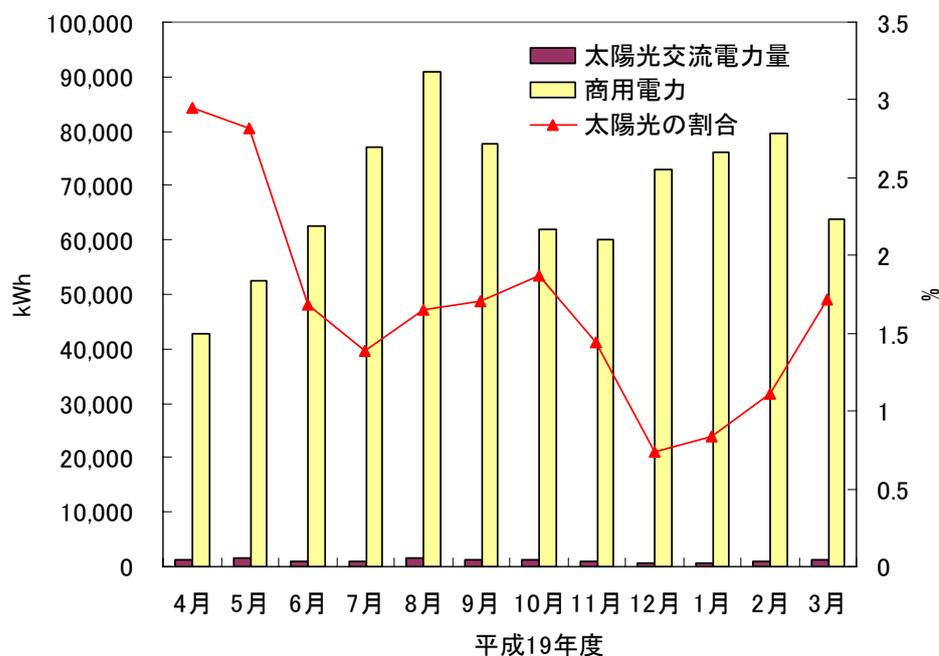


図1 環境保健研究センターにおける商用電力消費量と太陽光発電量の月変化

表3に示す当センターが規制・届出等の対象となる法律・条例等について、遵法状況を確認した。

3 関連法規の取りまとめ

表 3 当センターが規制・届出等の対象となる法律・条例等

<p><u>循環関係法律・条例等</u></p> <p>廃棄物の処理及び清掃に関する法律 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法) 特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法) 使用済自動車の再資源化等に関する法律(自動車リサイクル法) 特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律(フロン回収破壊法)</p>
<p><u>公害対策関係法律・条例等</u></p> <p>水質汚濁防止法 騒音規制法 振動規制法 悪臭防止法</p>
<p><u>化学物質・危険物関係法律・条例等</u></p> <p>毒物及び劇物取締法 ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法</p>
<p><u>地球温暖化対策に関する法律・条例等</u></p> <p>地球温暖化対策の推進に関する法律(地球温暖化対策法) 長崎県未来につながる環境を守り育てる条例</p>
<p><u>その他</u></p> <p>消防法 県央地域広域市町村圏組合火災予防条例 下水道法 放射性同位体元素等による放射線障害の予防に関する法律 高圧ガス保安法</p>

4 環境目標及び環境活動計画

環境方針①～④に基づき、表4のとおり環境目標を定めた。

環境方針①～③については、業務の一環として所長以下職務として実施している。

環境方針④自らの活動に係る環境負荷削減にかかる活動計画は以下のとおりとした。

長崎県は長崎県エコオフィス活動実施要領のなかで、日常点検として、毎昼休みと時間外、最終退庁時に廃棄物の適正処理と消灯など不要な電気に関する点検を行っている。当センターでは、今回の取り組みとして環境負荷を点検するなかで、冷暖房による消費

電力による環境負荷が大きいことが判明した。これを踏まえ、長崎県エコオフィスプランの点検項目に、冷暖房の設定温度のチェックを追加した。昼休みの点検は各課・科で当番制とし、全員が環境への意識を持つよう配慮した。

表4 当センター 環境目標

「地域への働きかけにより地域の環境に関する目標・指標への到達を目指す取組」

1. 環境方針①運営計画に定めた目標を目指した研究及び試験検査の実施

長崎県の各部局長と地方機関長等は、平成 16 年度以来毎年「職務目標」を作成し、知事に提出しています。この「職務目標」は、県民の皆様に、県が取り組む施策をわかりやすく説明するとともに、県の職員に対し、今年度、重点を置いて取り組む事業をできるだけ数値目標を示しながら具体的に確認させ、責任感を持って職務に取り組むよう促すことが大きな目的です。

環境方針1の目標設定にあたっては、平成 20 年度職務目標のうち、研究、試験検査にかかる下記の項目を目標としました。

- ・地域課題の解決に向けた総研究件数 16 件(うち 9 課題が環境関連の研究)
- ・研究成果の反映と技術普及の推進各種学会等における研究成果報告会・発表会を 20 回以上
- ・当センター主体の研究・業務に関する報道機関等への発表・情報提供を 20 回以上

2. 環境方針②運営計画に基づいた情報の収集、発信と環境教育の充実

平成 20 年度職務目標のうち、開かれた環境保健研究センター推進事業として実施している情報の収集、発信と環境教育等にかかる項目を目標としました。

- ・公式ホームページの年間のアクセス数 15,000 件
- ・環境保健豆博士 100 人養成大学において新たに 25 名の豆博士の誕生育成
- ・教育・研修業務に対し年間 5,000 名の参加者

「自らの環境負荷を削減させるための取組」

3. 環境方針③自らの活動についての環境関連法規等の遵守と継続的改善及び環境汚染の予防

新築された環境保健研究センターが遵守すべき環境関連法規等について精査することを目標としました。

4. 環境方針④自らの活動に係る環境負荷削減

県庁エコオフィスプラン(第二次長崎県温暖化対策実行計画)に定める環境目標(二酸化炭素排出量、コ

ピー用紙使用量、グリーン購入)に加え、エコアクション 21 が要求する項目である排水量について、目標を定めました。

目標値の設定にあたっては、エコアクション 21 が要求する環境への負荷の自己チェックと環境への取組自己チェックを実施し、平成 19 年度の当センターの環境負荷を元に、1 年後、2 年後の目標値を定めました。

	長期目標 平成 17～21 年度	1 年あたりの 目標	本 年 度 EA21 認証 取得のため の目標*
温室効果 ガス排出 量	8%削減	1.6%削減	0.4%削減
コピー用紙 排出量	20%削減	4%削減	1.0%削減
排水量(上 水使用量)	6%削減	1.2%削減	0.3%削減

*3 ヶ月間の前年同期間比

II 実施・運用

5 実施体制の構築と責任体制

環境活動の実施体制と責任体制については図 3 のとおり構築した。

6 教育・訓練の実施

平成 20 年度中にエコアクション 21 の認証・登録を受けるため、平成 19 年 9～11 月の間、環境負荷削減のための取り組みを行い、前年度 9～11 月の環境負荷の実績と比較した削減目標達成を目指した。取り組みにあたり、組織の環境方針の理解、自らの役割や取り組みを理解のため、全職員を対象とした研修会を次のように実施した。

期日 平成 20 年 10 月 1 日

場所 環境保健研究センター

講師 朝永 憲法氏

(エコアクション 21 審査人 佐世保市在住)

内容

- ・環境マネジメントシステムについて
- ・環境保健研究センターの環境方針等について

緊急時の訓練については、消防訓練とあわせ次のように実施した。

期日 平成 21 年 2 月 27 日

場所 環境保健研究センター

指導 大村市消防署

内容

- ・緊急時訓練
- ・庁内点検

所内で環境マネジメントを担当する職員としての資質を身につけるため、平成 19 年度、1 名が環境プランナー*基礎コースを受講した。平成 20、21 年度もそれぞれ 1 名が受講することを計画している。

7 環境コミュニケーション

所内外へのコミュニケーションについては次のように実施した。

7.1 所内への情報の周知、伝達

1) 環境方針並びに環境目標、環境活動計画の周知

環境方針並びに環境目標、環境活動計画は、各課・科にファイルし、全職員に周知した。

2) 職員からの提案への対応

環境管理責任者(研究部長)は、環境経営システムに関する提案、意見、苦情等を、職員から随時受け付け、環境経営システムの改善に資すると認められたものを環境委員会で検討の上、代表者(所長)に報告することとした。

7.2 所外への情報の周知、伝達及び公開

1) 環境方針及び環境活動レポートの公開

環境方針及び環境活動レポートは、当センター交流ゾーンに公開するほか、公式ホームページにて公開した。

2) 所外からの苦情等の処理

所外の利害関係者からの苦情、意見、問い合わせ等があったときは、速やかに対応するとともに、その内容等を記録することとした。平成 20 年度は苦情、意見、問合せはなかった。

8 実施及び運用

平成 20 年度中にエコアクション 21 の認証・登録を受けるため、平成 19 年 9～11 月の間、環境負荷削減のための取り組みを行い、前年度 9～11 月の環境負荷の実績と比較した削減目標達成を目指した。

9 環境上の緊急事態への準備及び対応

消防法に基づき自衛消防隊網や防火管理マニュアル

* 環境プランニング学会認定の民間資格 中級コースである環境プランナーERを受講後、資格を取得すると、エコアクション 21 審査人の二つの受験資格のうちの一つを満たす。

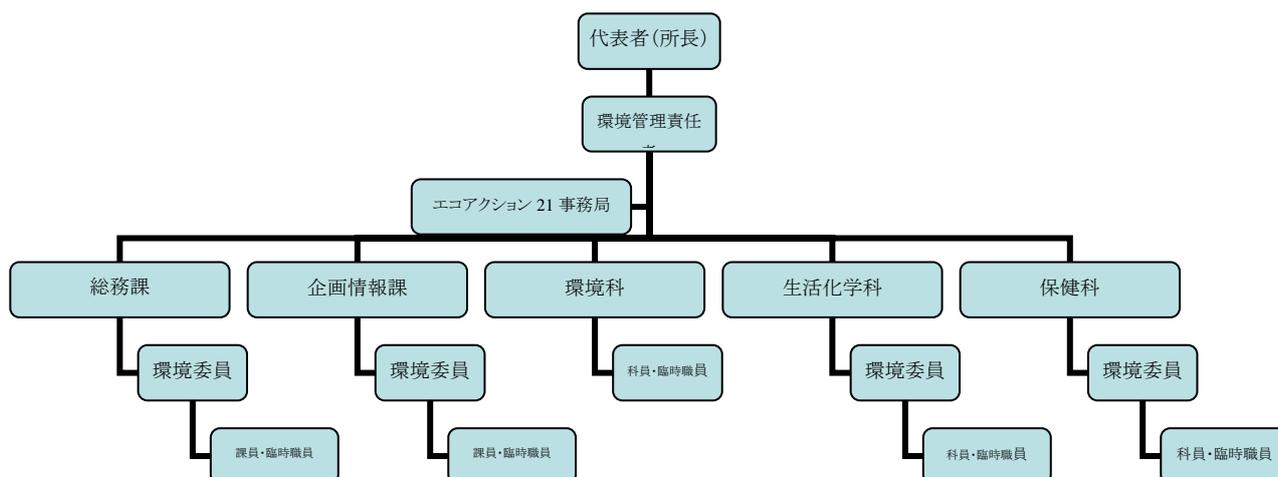


図3 環境活動の実施体制と責任体制

ルを整備するほか、盗難・ガス漏れ・停電等、異常が発生した場合の緊急連絡網を整備した。

地震・風水害の場合は長崎県危機管理対応指針に従い、第一配備から第三配備まで緊急レベルに応じた対応表を作成している。

Ⅲ 取組状況の確認・評価

10 取組状況の確認及び問題の是正

環境方針^①、^②については、概ね達成され、特に問題点はなかった。

環境方針^③自らの活動についての環境関連法規等の遵守と、環境方針^④自らの活動に係る環境負荷削減については問題点が見出されたため、次のとおり是正処置を行った。

10.1 環境法規制等の遵守の確認

1) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律への対応

特別管理産業廃棄物や廃棄物処理に係る情報が分散していたが、特別管理産業廃棄物管理責任者である研究部長のもと情報を集約し、より適切な管理に務めることとした。

2) 消防法にかかる危険物の管理

危険物の管理の情報が分散していたが、今後所内の体制を見直し、計画的な対応を図ることとした。

3) 高圧ガス保安法にかかる技術的指針の遵守

昨年度策定された「高圧ガス法に基づくガス漏洩事故防止及び管理マニュアル」の運用が徹底していなかったが、今後所内の体制を見直し、計画的な対応を図ることとした。

10.2 自らの環境負荷を削減させるための取組

1) 温室効果ガス排出量

平成20年9～11月の3ヶ月間の排出量を前年度同期間と比べ0.4%削減しようとする目標を達成できなかった。そのため、次の事項に取り組むこととした。

- ・環境活動にかかる役割を再認識し周知徹底する。
- ・確実に当番制を実施する。
- ・日常点検様式具体的な職名や、役割分担を具体的に記入し毎日と毎月の活動内容と役割分担を明確にする。

2) コピー用紙使用量

平成20年9～11月の3ヶ月間の使用量を前年度同期間と比べ1.0%削減しようとする目標を達成できなかった。所内会議において環境活動計画に示す用紙削減策についての再確認をお願いした。

3) 排水量(上水使用量)

平成20年9～11月の3ヶ月間の排水量を前年度同期間と比べ0.3%削減しようとする目標を立てたが、平成20年9月の排水量は366 m³と166 m³、83.0%の増加となり、目標を達成できなかった。当センターでは特に3階での水の出が悪かったため、平成20年8月8日に上水道の圧力を3 kg/m³から4.5 kg/m³に加圧する工事を行ったが排水量の増加には、この影響があったものと思われる。今後排水量削減のため、節水こまの導入など対応策を検討することとした。

4) グリーン購入(文具)

平成19年9～11月の文具のグリーン購入率は81%、平成20年9～11月のグリーン購入率は57%で目標を

達成できなかった。所内会議において環境活動計画に示すグリーン購入についての目標の再確認をお願いした。

1 1 環境関連文書及び記録の作成・整理

エコアクション 21 の取り組みを実施するのに必要な文書を作成し、整理した。

11. 1 平成 20 年度版 環境活動レポート

エコアクション 21 認証・登録のための取り組みをまとめたもの。当センター交流ゾーンに公開するほか、公式ホームページ²⁾にて公開した。内容は次のとおり。

- ①環境保健研究センターについて
- ②環境保健研究センター3 つの基本方針と運営計画について
- ③長崎県庁の環境マネジメントへの取り組みのなかでの位置づけ
- ④環境負荷と環境への取組状況の把握及び評価
- ⑤エコアクション 21 環境方針
- ⑥環境目標とその実績
- ⑦主要な活動計画の内容
- ⑧教育、訓練への取組
- ⑨環境活動の取組結果の評価(問題点の是正処置及び予防措置の結果)
- ⑩環境関連法規への違反、訴訟等の有無
- ⑪年間スケジュール
- ⑫具体的な活動の紹介

11. 2 エコアクション 21 の取組に必要な記録環境関連文書集

エコアクション 21 認証・登録のための取り組みにあたり必要な記録をまとめたもの。

- ・「環境への負荷の自己チェック」の結果
- ・「環境への取組の自己チェック」の結果
- ・環境関連法規等の遵守状況のチェック結果
- ・外部からの苦情等の受付結果
- ・環境上の緊急事態の訓練結果
- ・環境目標の達成状況及び環境活動計画の実施状況、その評価結果
- ・問題点の是正処置及び予防処置の結果
- ・代表者による全体の取組状況の評価及び見直しの結果

11. 3 環境関連文書集

環境マネジメントの運用上、重要な文書をまとめたもの。内容は次のとおり

- ・環境方針
- ・環境目標
- ・環境活動計画

- ・環境関連法規の取りまとめ
- ・実施体制
- ・緊急事態の想定結果及びその対応策

11. 4 エコアクション 21 運用マニュアル

今後の運用のため、12 の要求事項への取り組み方法についてマニュアル化したもの。内容は次のとおり。

- I 計画
 - 1 環境方針の作成
 - 2 環境負荷と環境への取組状況の把握及び評価
 2. 1 初期環境レビュー
 2. 2 年度毎レビュー
 - 3 関連法規の取りまとめ
 3. 1 法規及びその法令等の遵守すべき内容
 3. 2 最新版の管理
 - 4 環境目標及び環境活動計画
- II 実施・運用
 - 5 実施体制の構築と責任体制
 - 6 教育・訓練の実施
 - 7 環境コミュニケーション
 7. 1 所内の情報の周知及び伝達
 7. 2 所外への情報の周知、伝達及び公開
 - 8 実施及び運用
 - 9 環境上の緊急事態への準備及び対応
 9. 1 現状の想定と対策
 9. 2 今後整備したい事項
- III 取組状況の確認・評価
 - 10 取組状況の確認及び問題の是正
 - 10-1. 取組状況の確認
 - 10-2. 問題点の是正
 - 11 環境関連文書及び記録の作成・整理
- IV 全体の評価と見直し
 - 12 代表者(所長)による全体の評価と見直し

IV 全体の評価と見直し

1 2 代表者(所長)による全体の評価と見直し

環境方針の策定から文書の整理まで一連の取り組みについて、平成 20 年 12 月 24 日、所内会議にて報告した。それを受けて、次のように代表者(所長)の評価と見直しが表明された。

「当センターは、本年度はじめて環境マネジメントであるエコアクション 21 に取り組んだ。

自らの環境負荷について客観的に評価、見直しできる、すぐれた仕組みであると認識している。今年度は、残念ながら自らの環境負荷に関する目標は達成できなかったが、今後の職員の意識の変化と積極的な活

動への取り組みへ期待したい。

今後も全職員が環境方針及び環境法規制及びその他の要求事項を遵守するように心がけてほしい。

平成 21 年 1 月 13 日 所長 仁位 敏明

審査と登録

以上エコアクション 21 に定める 12 の要求項目への取り組みを終えたため平成 21 年 1 月 19 日付でエコアクション 21 地域事務局ながさき³⁾にて認証・登録の申し込みを行った。

以下登録までの手続きは次のとおり。

- | | |
|-------------|--|
| 1 月 24、25 日 | 高山 能博審査人(諫早市在住)による現地審査
審査費用 5 万円×3 人日＋交通費 |
| 2 月 9 日 | 地域事務局ながさきによる判定会議 |
| 2 月 25 日 | 財団法人地球環境戦略研究機関 持続性センター(中央事務局)による判定会議 |
| 2 月 26 日 | 中央事務局から「適合」通知と認証・登録料の請求 |
| 3 月 11 日 | 認証・登録料支払い
2 年分 10 万円＋消費税
(従業員数 11 人以上 300 人以下) |
| 3 月 13 日 | 認証・登録証 受領
認証登録番号 0003385 |

認証・登録により、財団法人地球環境戦略研究機関 持続性センターによるエコアクション 21 ホームページに当センター環境活動レポートが掲載され、エコアクション 21 ロゴマーク(図4)の使用が許可された。



図 4 エコアクション 21 ロゴマーク

ま と め

当センターのエコアクション 21 の認証・登録は長崎県で 22 番目、公共機関としては初めてとなった。なお、九州全体では市の機関が 2 施設登録を果たしたのみ

である。これを契機として、長崎県をはじめ九州各県においても公的機関の認証・登録が拡大することが期待されている。

今後、1 年ごとに中間審査又は更新審査を受けることとなるがいずれも費用は 5 万円×1～2 人日である。

中間審査では、法律の遵守状況に関して、各種届出書類や、薬品の保管状況等について外部者による審査を受ける。また、環境方針や取り組みなど職員の意識や取り組み状況を面接による確認を受ける。センターにおける環境負荷や取り組みについて内部へフィードバックすると同時に外部へも公開するため、職員は常に環境への配慮を意識することとなる。

エコアクション 21 は、代表的な環境マネジメントシステムである ISO14001 に比べ、国際的には有効性を持たないものの、一桁小さい費用で取り組むことができる。また、マニュアルや様式、審査基準がホームページ上に整備されており、大変取り組みやすいシステムとなっている。また結果を環境活動レポートとして公表することを義務付けているため、成果が確実に得られるという特徴を持っている。今後、県内中小企業、公共団体等に普及すれば、温暖化ガスの削減をはじめ、環境負荷の削減が確実に図れることが期待できる。

このようなことから、当センターにおいても、企業などを対象とした支援制度説明会において、資料の配布を行ったが、今後も機会を捉えて普及・啓発に努めたい。

参 考 情 報

- 1) 財団法人地球環境戦略研究機関 持続性センター公式ホームページ <http://www.ea21.jp/>
- 2) 長崎県環境保健研究センター公式ホームページ <http://www.pref.nagasaki.jp/kanhoken>
- 3) エコアクション 21 地域事務局ながさき公式ホームページ <http://www.ea21-nagasaki.org/>

Our Approach to Environmental Management System, Eco Action 21

Atsuko MORI, Noboru NISHIMURA and Committee on Environment

For the purpose of continuously executing the action that takes the lead voluntarily and considers the environment, Nagasaki Prefectural institute for Environmental Research and Public Health became 21 eco-action attestation organization, and was registered on March 13, 2009. It became the first attestations as public organization in Nagasaki Prefecture. We introduce the approach that aims at the attestation and the registration done in 2008 fiscal year.

Key words: Environmental management system , eco action 21

最終処分場における硫化水素ガス及び黒色浸透水の発生対策に関する研究

坂本 陵治、竹野 大志、東川 圭吾

産業廃棄物安定型最終処分場における高濃度硫化水素ガス及び黒色浸透水の発生防止を目的として、既存の安定型最終処分場に搬入された廃棄物を用いた室内実験及び鉄資材による硫化物イオン捕捉能力試験を実施した。その結果、鉄資材を覆土に添加することで硫化水素ガスの発生を抑制できることを確認した。また、硫化物イオンの捕捉率が高かった材料は阿蘇黄土及び阿蘇黒ボク土などの火山灰土壌であった。阿蘇黄土及びリモニックは、黒色浸透水対策の資材として期待できる。

キーワード:最終処分場、硫化水素ガス、鉄資材、火山灰土壌

はじめに

近年、産業廃棄物安定型最終処分場(以下「処分場」という。)において高濃度硫化水素ガス等の発生による悪臭問題や汚濁した浸出水の発生による黒色浸透水の問題が全国各地で起こっている¹⁾。長崎県においても平成13年に処分場から2,000ppmという高濃度の硫化水素ガスが発生した事例²⁾がある。当該事案に対しては対策会議が立ち上げられ、適宜関係行政機関等による対応が図られてきたが、長期間経過した現在においても硫化水素ガスの発生が認められている。

硫化水素ガスは金属と反応して捕捉されることが知られており、先行研究では遊離酸化鉄を多く含む火山灰土壌を覆土層とし、鉄資材(グラインダーダスト等)を廃棄物層に混合することで硫化水素ガスを処分場内に捕捉安定化させる効果があると報告されている³⁾。また、黒色浸透水の原因は金属硫化物であり、金属硫化物は過剰の硫化物イオンの存在によりゾル化して可動性となり黒色浸透水となって流出する。しかし、過剰の硫化物イオンを除去し、ゾル化した金属硫化物をゲル化させ不動化すればよいと報告されている⁴⁾。

ここでは、県内の処分場における高濃度硫化水素ガス及び黒色浸透水の発生防止を目的として、実際の廃棄物を用いた室内実験及び鉄資材等による硫化物捕捉能力試験を実施したので結果を報告する。

材料と方法

1 材料

(1) 硫化水素ガス発生に関する実験

実験条件を表1に示す。実験区分 I では鉄資材添加による硫化水素ガス発生抑制効果を確認し、実験区

分 II では異なった覆土材による硫化水素ガス発生の違いを確認した。

覆土材として諫早市内の処分場の土壌(以下「諫早土壌」という。)、当研究センター敷地内の土壌(以下「大村土壌」という。)、溶融スラグ、クリンカアッシュ、フライアッシュ及び珪鉄を実験に供した。溶融スラグは県内の溶融炉設置事業所から発生した水砕スラグであり、ガラス質で砂状である。クリンカアッシュ及びフライアッシュは石炭火力発電所から排出される石炭灰である。フライアッシュは微粉炭燃焼ボイラの燃焼ガスから集じん器で採取され、クリンカアッシュは微粉炭燃焼ボイラの炉底で採取され、これらの石炭灰の主成分はシリカ(SiO_2)及びアルミナ(Al_2O_3)であるが少量の酸化第二鉄も含む⁵⁾。珪鉄は水田における硫化水素ガス発生防止等のために用いられる土壌改良材である。

鉄資材として鉄工所での金属切断作業等により排出されるグラインダーダスト(以下「GD」という。)及び金属表面研削作業により排出されるショットブラストダスト(以下「SB」という。)を実験に供した。なお、GD は2種類あり、形状等が異なることから GD1*と GD2**に区別した。

鉄資材を除く覆土材は風乾し粒径を 2mm 以下としたものを用いた。

廃棄物は既存の処分場に搬入されたものを用い、10mm 程度に細断したものを実験に供した。

(2) 硫化物イオン捕捉能力試験

*鉄工所での金属切断作業等により排出される鉄系廃棄物(切粉)で大きさは 2mm~5mm 程度である。

**鉄工所で排出される鉄系廃棄物(パーマ状)を細かくするために切断加工したもので大きさは 2mm~12mm 程度である。

表1 実験条件

実験 区分	覆土材					廃棄物		蒸留水 (mL)	乳酸Na (mL)	
	土壌		資材		総重量 (g)	種類	重量 (g)			
	種類	重量 (g)	種類	重量 (g) 割合 (%)						
I 諫早		10	-	-	-					
		9		1	10					
		5	GD2	5	50					
		-		10	100					
		9		1	10					
		5	SB	5	50					
		-		10	100					
		10	-	-	-					
		9		1	10	10	処分場	10	50	1
		5	熔融スラグ	5	50					
II 大村		-		10	100					
		9		1	10					
		5	クリンカアッシュ	5	50					
		-		10	100					
		9		1	10					
		5	フライアッシュ	5	50					
		-		10	100					
		9		1	10					
		5	珪鉄	5	50					
		-		10	100					

硫化ナトリウム溶液(約 20mmol/L-S²⁻/L)に塩酸を滴下して pH を約 8 に調整した溶液(以下「硫化物溶液」という。)及び硫酸鉄(II)七水和物 0.01g と硫化物溶液 300mL で調整した溶液(以下「人工黒色水」という。)を試験溶液とした。

硫化物溶液に添加した試験材料を表2に示す。人工黒色水に添加した試験材料は、大村土壌、阿蘇黄土及びリモニック***とした。鉄資材を除く試験材料は風乾し粒径を 2mm 以下としたものを用いた。

2 方法

(1) 硫化水素ガス発生に関する実験

調整した廃棄物は 100mL のバイアル管に充填し、乳酸ナトリウム、蒸留水を添加し、その上に覆土材を充填した。そして硫酸塩還元菌の生育温度範囲(15℃～45℃)である 35℃の恒温槽で培養した⁶⁾。

硫化水素ガスはバイアル管のヘッドスペースからガ

ス成分をガスタイトシリンジにて採取し、直接 GC-FPD (島津 GC-14B)に注入して測定した。

(2) 硫化物イオン捕捉能力試験

硫化物イオン捕捉能力試験は、試験材料を 102mL のふらん瓶に入れ、硫化物溶液を固液比 1:10、人工黒色水を固液比 1:20 となるように添加し、攪拌した。その後、静置して上澄み液を採取し、メチレンブルー吸光度法にて硫化物イオン濃度の測定を行い、硫化物イオンの捕捉率を求めた。また、対照試験として試験溶液のみの場合の測定も同時に行った。

結果及び考察

1 硫化水素ガス発生に関する実験

実験区分 I の結果を図1に示す。硫化水素ガス濃度は、実験開始から増加し始め、実験 39 日目付近で高くなる傾向を示した。対照の硫化水素ガス濃度は実験 4 日目から 11 日目にかけて急激に増加し、その後 23ppm 程度で推移したが実験 39 日目には 34ppm に達した。GD10%の硫化水素ガス濃度は対照よりも低いと同様の推移を示し、実験39日目には 26ppm に達した。GD

*** リモニックは天然資源リモナイトを使用した脱硫剤であり、(株)日本リモナイトにより商品化されているものである。

表2 硫化物溶液に添加した試験材料

種類	資材の混合	添加資材	添加資材割合 (%)
大村土壌			
阿蘇黒ボク土			
阿蘇黄土			
GD1	無	-	-
GD2			
SB			
諫早土壌			
GD1+大村土壌			
SB+大村土壌	有	鉄資材	5
GD1+諫早土壌			
SB+諫早土壌			
GD1+大村土壌			
SB+大村土壌	有	鉄資材	50
GD1+諫早土壌			
SB+諫早土壌			
熔融スラグ			
クリンカアッシュ	無	-	-
フライアッシュ			
珪鉄			

100%、SB10%及びGD50%の硫化水素ガス初期濃度はそれぞれ異なる推移を示したが、実験39日目以降は同程度の濃度で推移した。SB50%及びSB100%の硫化水素ガス濃度はほとんど変化が見られず、他の実験区と比較しても明らかに低い濃度であった。以上の実験結果から鉄資材を添加することで硫化水素ガスの発生を抑制できることが確認できた。鉄資材を比較すると、GDよりもSBの方が硫化水素ガスの発生抑制効果が高かった。これはSBの方が粒子が細かく、酸化が進んでいることから硫化水素ガスの捕捉能力が高かったと考えられる。

実験区分Ⅱの結果を図2に示す。対照の硫化水素ガス濃度はあまり変化が見られず、11~15ppmで推移した。フライアッシュ100%の硫化水素ガス濃度は実験7日目から14日目にかけて急激に増加し、実験14日目は2400ppm以上となった。その後も硫化水素ガス濃度は増加し、高濃度となったことから測定不可となった。クリンカアッシュ100%の硫化水素ガス濃度は実験14日目に565ppmとなり、その後90ppm程度まで減少した。フライアッシュ50%の硫化水素ガス濃度は実験7日目に162ppmとなったが、その後7ppmまで減少した。フライアッシュを用いた実験区で高濃度の硫化水素ガスが検出された。フライアッシュは酸化鉄を含有する資材であるが硫黄酸化物も含有していることが考えられ、この硫黄酸化物が高濃度硫化水素ガス発生の一因になったと推察される。熔融スラグ100%、珪鉄50%及び珪鉄100%の硫化水素ガス濃度は5ppm以下で推移し、

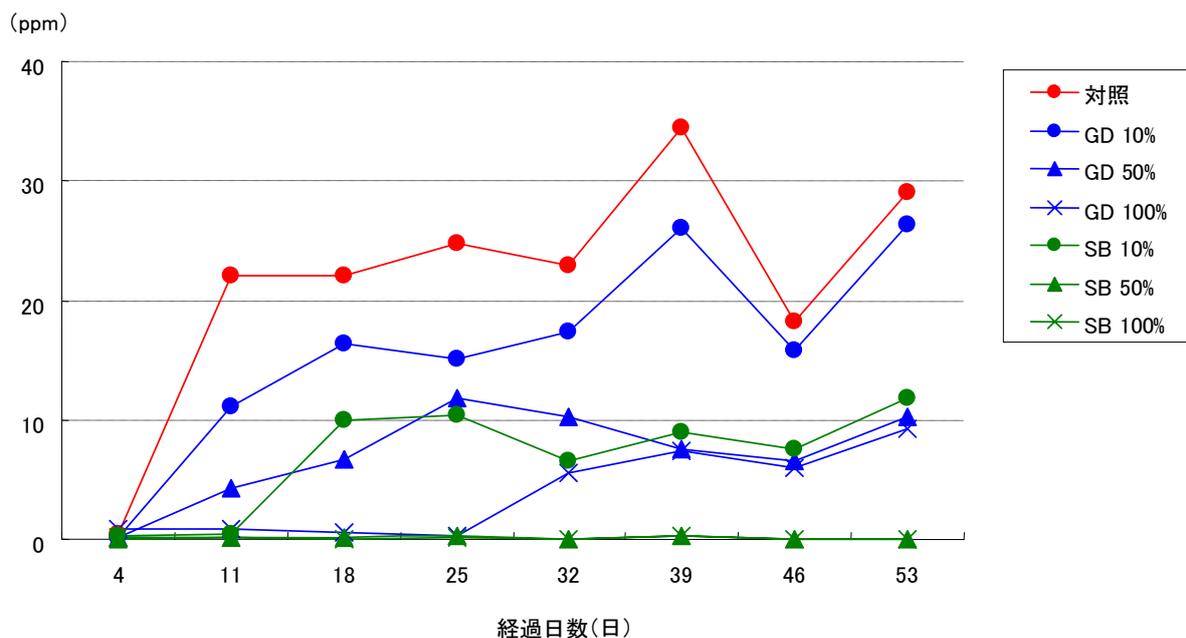


図1 経過日数に伴うH₂S濃度の推移(実験区分Ⅰ)

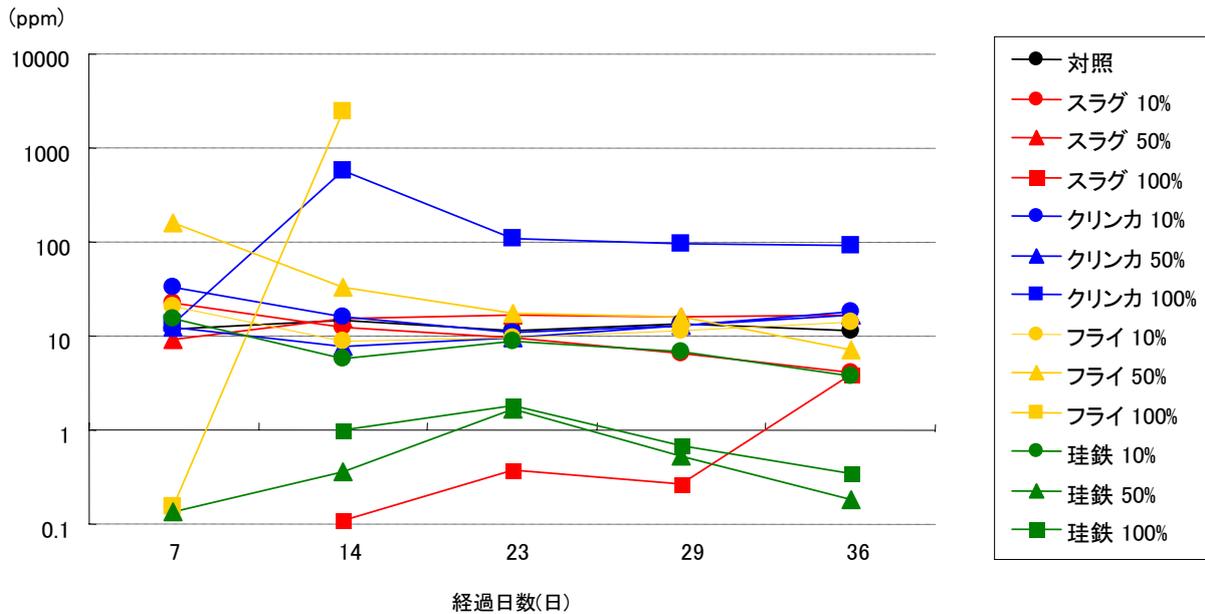


図2 経過日数に伴う H₂S 濃度の推移(実験区分Ⅱ)

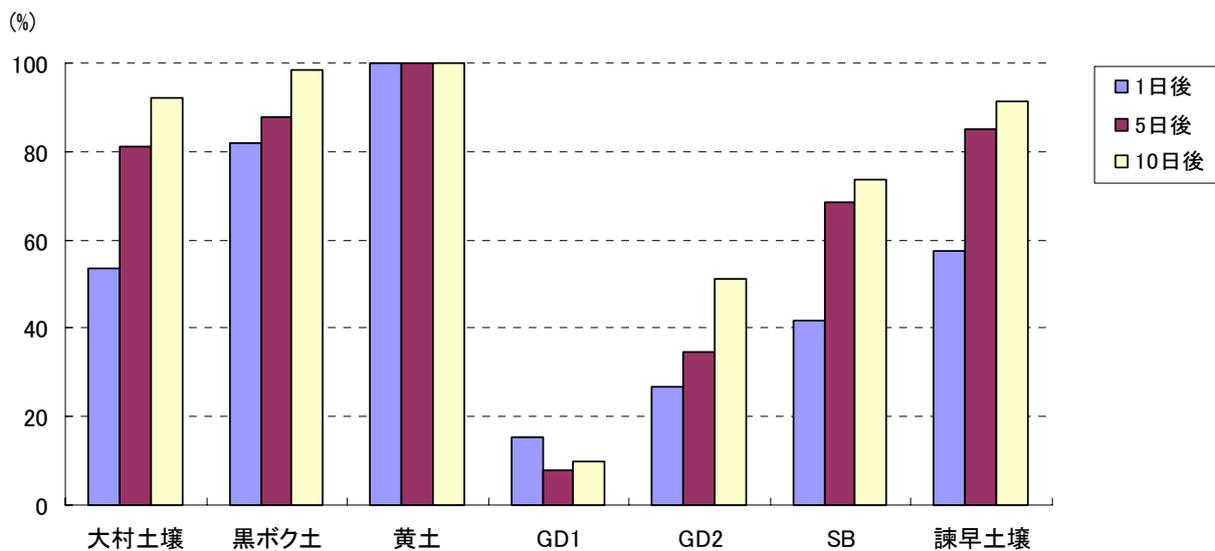


図3 硫化物イオン捕捉率(その1)

その他の実験区と比較して明らかに低い濃度であった。

2 硫化物イオン捕捉能力試験

(1) 硫化物溶液

土壌及び鉄資材を添加した場合の硫化物イオン捕捉率を図3に示す。阿蘇黄土は試験1日後にほとんどの硫化物イオンを捕捉した。阿蘇黒ボク土は試験1日後80%以上捕捉し、10日後にはほとんどの硫化物イオン

を捕捉した。大村土壌及び諫早土壌は試験1日後に50%以上捕捉し、10日後には90%以上捕捉した。一方、GD1の試験10日後の捕捉率は約10%であり、GD2の1日後の捕捉率は約27%、10日後は約51%であった。SBの捕捉率は試験1日後に約42%、10日後に約74%であった。以上の結果から火山灰土壌である阿蘇黄土や阿蘇黒ボク土は硫化物イオンの捕捉率が高く、硫化物イオンを即効的に捕捉できる資材であることが確認

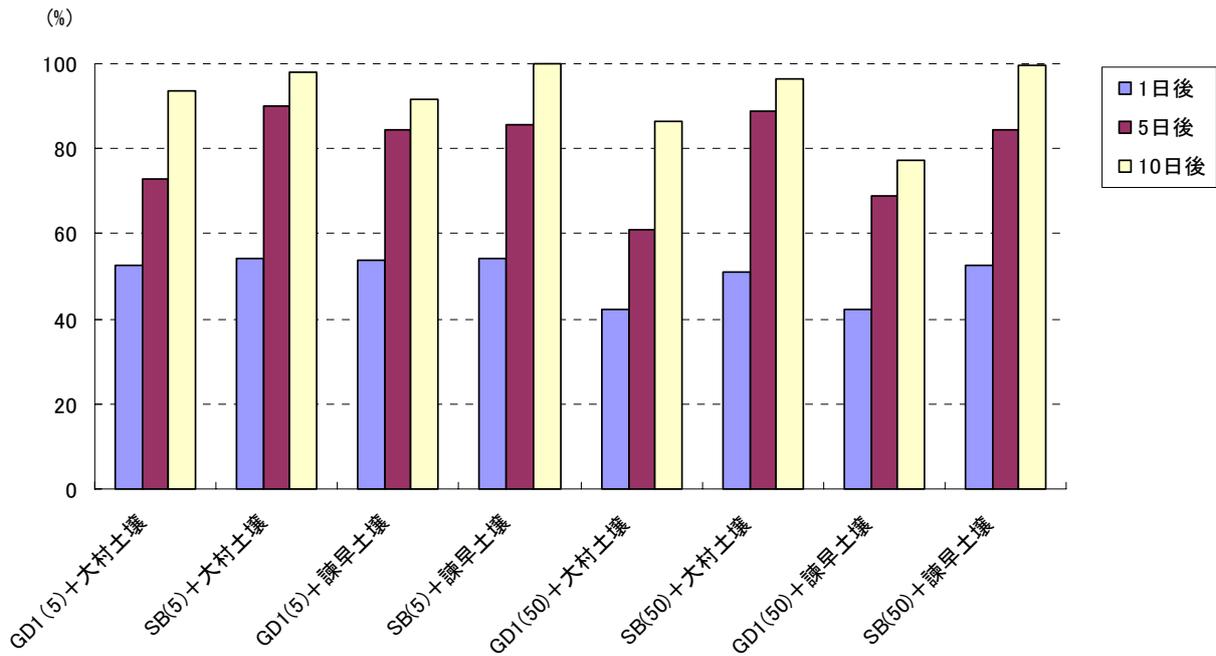


図4 硫化物イオン捕捉率(その2)

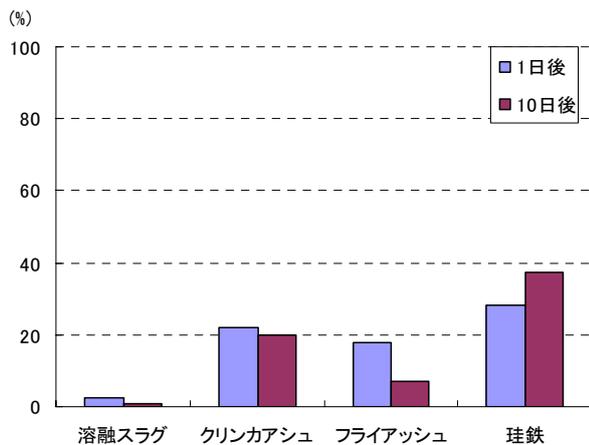


図5 硫化物イオン捕捉率(その3)

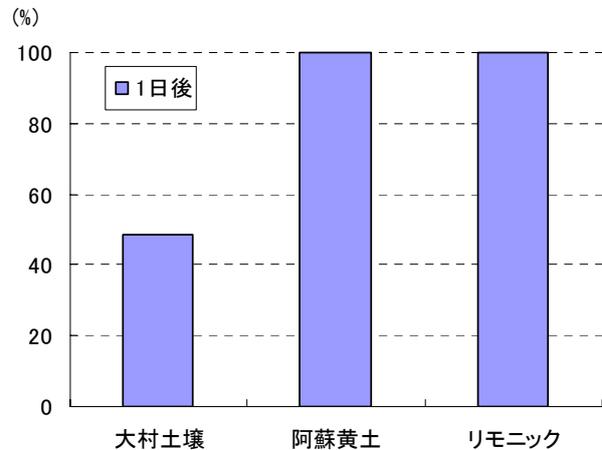


図6 硫化物イオン捕捉率(その4)

できた。鉄の含有量が高い鉄資材は硫化物イオンの捕捉率が低かった。鉄系廃棄物(GD等)について、非晶質の酸化鉄やFeを多く含む鉄材が硫化物イオンに効果的であり、反応の進行に伴う非晶質鉄の形成によって効果が上昇していると報告されており⁷⁾、鉄資材の硫化物イオン捕捉率が低かった理由として、非晶質の酸化鉄の形成が進まなかったことが考えられる。鉄資材を比較すると、GDよりもSBの方が捕捉率が高かった。

これは鉄資材の酸化状態の違いによるものと考えられる。また、同じGDでも鉄資材の状態や形状等が異なることから捕捉率にも違いがあった。

鉄資材混合土壌を添加した場合の硫化物イオン捕捉率を図4に示す。鉄資材を5%添加した大村土壌及び諫早土壌は試験1日後に50%以上捕捉し、10日後には90%以上捕捉した。GDを50%添加した大村土壌及び諫早土壌は試験1日後に40%程度、10日後には



写真1 硫化物イオン捕捉能力試験結果(人工黒色水)

70%以上捕捉した。SBを50%添加した大村土壤及び諫早土壤は試験1日後に50%程度、10日後には90%以上捕捉した。以上の結果から大村土壤及び諫早土壤にSBを添加すると土壤と鉄資材の相乗効果により硫化物イオンの捕捉率が高くなることが示唆された。

非鉄資材を添加した場合の硫化物イオン捕捉率を図5に示す。溶融スラグは試験1日後約3%捕捉し、10日後には約1%となった。クリンカアッシュは試験1日後、10日後ともに20%程度であった。フライアッシュは試験1日後約18%捕捉したが、10日後の捕捉率は約7%となり、試験経過に伴い捕捉率は低下した。珪鉄は試験1日後約28%捕捉し、10日後には約37%捕捉した。これらの4つの資材の硫化物イオン捕捉率は土壤よりも低い値となった。

(2) 人工黒色水

硫化物イオンの捕捉率結果を図6に示す。阿蘇黄土及びリモニックは1日後にほとんどの硫化物イオンを捕捉したのに対し、大村土壤の捕捉率は約49%であった。

捕捉能力を目視で確認した結果を写真1に示す。人工黒色水に阿蘇黄土及びリモニックを添加し、攪拌した直後の溶液は黒色化していたが、1日静置後には溶液中の金属硫化物が凝固沈殿した。

以上の結果から阿蘇黄土及びリモニックは黒色浸透水対策に効果があることが確認された。

まとめ

1 硫化水素ガス発生に関する実験

実験結果から鉄資材を覆土に添加することで硫化水

素ガスの発生を抑制できることを確認できた。また、鉄資材を比較するとGDよりもSBの方が硫化水素ガスの発生抑制効果が高かった。

石炭灰の添加量を増加させると発生する硫化水素ガス濃度が増加する傾向を示したが、珪鉄の添加量を増加させると硫化水素ガス濃度が減少する傾向を示した。

2 硫化物イオン捕捉能力試験

硫化物イオンの捕捉率が高かった材料は阿蘇黄土及び阿蘇黒ボク土などの鉄分を多く含む火山灰土壤であった。阿蘇黄土及びリモニックは試験1日後にほとんどの硫化物イオンを捕捉した。

参考文献

- 1) 井上雄三:安定型最終処分場における高濃度硫化水素発生機構の解明ならびにその環境汚染防止対策に関する研究, 国立環境研究所研究報告, 第188号, (2005)
- 2) 赤木聡, 中村保高, 吉原直樹, 釜谷剛, 長野修治, 眞鍋和俊:産業廃棄物安定型最終処分場における硫化水素発生及び水質汚濁, 第13回廃棄物学会研究発表会講演論文集, 900~902, (2002)
- 3) 小野雄策:廃棄物埋立地から発生する硫化水素とその対策-埼玉の環境と地域産業を見据えた埋立工法の開発に向けて-, 埼玉県環境科学国際センター講演会要旨, (2003)
- 4) 渡辺洋一, 須貝敏英, 小野雄策, 増田武司, 小林進:黒い水の生成過程と処理, 埼玉県公害セン

- ター研究報告, 16, 121~129, (1989)
- 5) 日本フライアッシュ協会ホームページ
(<http://www.japan-flyash.com/japan-flyash/bunrui.html>)
- 6) 小野雄策, 田中信壽:建設廃棄物埋立における硫化水素ガス発生の可能性と管理法に関する考察, 廃棄物学会論文誌, Vol.14, No.5, pp.248-257, (2003)
- 7) 成岡朋弘, 小野雄策, 河村清史, 針谷隆史:X線回折分析による硫化水素発生抑制資材の検索および性能試験手法の構築, 第15回廃棄物学会研究発表会講演論文集, 1221~1223, (2004)

Reserch on Measures against Hydrogen Sulfide Gas and Black Seepage Water Generated in Industrial Waste Landfill Sites

Ryoji SAKAMOTO, Taiji TAKENO and Keigo HIGASHIKAWA

The basic experiments with the waste that had been carried into an existing inert industrial waste landfill site and the sulfide ion capturing ability tests with the iron materials were executed for preventing high concentration hydrogen sulfide gas and black seepage water generated in inert industrial waste landfill sites. As a result, it was confirmed that the generation of the hydrogen sulfide gas was controlled by adding the iron materials to the cover soil. Aso Oudo and Aso Kurobokudo were confirmed to have good capturing ability of the sulfide ion. Aso Oudo and Rimonikku are expected as materials of the black seepage water measures.

Key words: industrial waste landfill sites, hydrogen sulfide gas, iron materials, volcanic ash soil

諫早湾干拓調整池流入河川間の水質相関評価

横瀬 健、川口 勉、粕谷 智之、山口 仁士

諫早湾干拓調整池に流入する 14 河川の過去の水質調査結果を用いて、河川データのバラツキを吟味した。併せて各河川間の相関を調べることで、各河川水質の特性評価を試みた。その結果、小江川、深海川、仁反田川、湯江川は本明川と 11 項目中 6 項目以上において有意な相関が見られ、一方、田川原川では 1 項目のみで有意な相関が見られた。本明川から 13 河川の距離は、本明川と 13 河川における水質との相関に影響を及ぼしている可能性が示唆された。すなわち、土地利用状況が周辺河川の水質に影響を与えている可能性が示唆された。

キーワード: 調整池、河川、相関

はじめに

諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画（第1期行動計画）¹⁾では、調整池の恒久的な水質保全を図るとともに、新しく生じつつある水辺環境や生態系を住民とともに守り育み、自然豊かな水辺空間づくりを推進することとしている。計画期間は2004年度から2007年度までの4ヶ年で、各種施策を実施してきた。2008年度以降は第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画（第2期行動計画）²⁾に基づいて各種施策が実施されている。

調整池には本明川や境川、有明川などの河川・小河川・小水路が流入しており（図1）、これらの河川を通じた栄養塩などの流入負荷は、調整池の環境に対して大きな影響を与えている。このことから、調整池の水質保全対策をにらんで、調整池に流入する河川をモニタリングしてきた。

一方で諸検査の外部化に伴い、2009年度から小河川と小水路のモニタリングが外部委託となった。

そこで本研究では、外部の検査機関で調査した結果の妥当性を推し量る資料として既存の資料をもとに各河川の流量や水質について、今後の精度管理の一助とする目的で信頼区間の解析を行った。また併せて河川間の相関評価を行ったので報告する。

材料と方法

解析には、1990年度から2007年度までの本明川、A群（境川、小江川、深海川、仁反田川、千鳥川、山田川、土井川）及びB群（湯江川、田島川、有明川、湯田川、二本木川、田川原川）の水質調査結果を用い、本明川の水質と他の河川との相関を調べた。解析した項目は流量、水素イオン指数（pH）、化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質（SS）、全窒素（T-N）、亜硝酸態窒素（NO₂-N）、

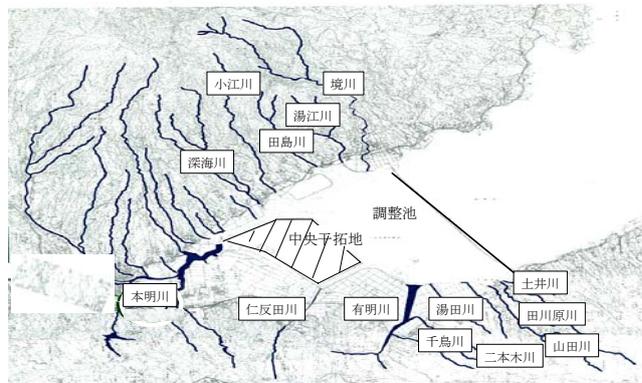


図1 調整池に流入する河川・小河川・小水路

表1 分析方法

項目	分析方法
流量	JIS K0094
pH	JIS K0102
COD	JIS K0102
SS	昭和46年環境庁告示第59号
T-N	JIS K0102
NO ₂ -N	JIS K0102
NO ₃ -N	Mullin-Riley法
NH ₄ -N	JIS K0102
T-P	JIS K0102
PO ₄ -P	JIS K0102
Cl	上水試験法

硝酸態窒素（NO₃-N）、アンモニア態窒素（NH₄-N）、全磷（T-P）、磷酸態磷（PO₄-P）、塩化物イオン（Cl）である。分析方法は表1に示す方法に準拠した。

解析に用いた水質調査データの月別データ数を図2に示した。調査は四季を代表する5、8、11、2月に行われることが多いことからA群は5、8、11、2月に13から14個

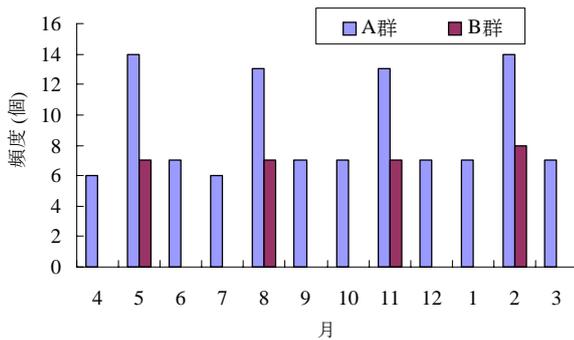


図2 解析に用いた水質調査結果の月別データ数

と頻度が高く、その他の月は6から7個であった。B群は5、8、11、2月のみで7から8個であった。5、8、11、2月及びその他の月におけるデータ数のばらつきはほとんど見られないので、5、8、11、2月を春、夏、秋、冬とみなすと、本解析は年間を通じた特徴を反映していると考えられる。

結果と考察

1 ばらつき及び平均値の範囲

本明川を基準としたA群、B群の平均値 (MEAN)、標準偏差 (S.D.) 及び標準誤差 (S.E.) を表2、3に示した。計算に当たっては本明川の各データをそれぞれ1としたときの他の河川の各項目を割合として表したものである。これは降雨の影響等でデータのバラツキが大きくなることを極力抑えようとしたものである。即ち、降雨はほぼ一様に流域にもたらされると考えられることから、流達率や流達時間は各河川で異なるものの、降雨等によるバラツキの広がりを最小限に留めようとしたものである。流量に限らず、水質各項目も流量が増えれば降雨初期は濃度が上昇する傾向にあり、降雨が続けば希釈傾向にあることから、そうした水質についてもバラツキを押さえられると考えたものである。

MEAN±S.D.は母集団のばらつきを、MEAN±S.E.は母集団の平均値が存在する範囲を示す³⁾。表2より、解析に用いた水質調査結果のばらつきと平均値の存在する範囲が示された。

2 相関解析

上ではバラツキの解析を行ったが、河川流域の土地利用形態や整備状況はそれぞれの異なることが考えられ、必ずしもここで基準とした本明川と相似の関係を示すものではない。従って各河川間の相関について解析を行った。

本明川を基準としたA群、B群の項目別 Pearson の相

関係数を表4、5に示した。また、有意確率pが0.05未満ならば*、0.01未満ならば**を表中に付した。

小江川、深海川、仁反田川、湯江川は11項目中6項目以上において5%水準以下で有意な相関が見られた。一方、田川原川は1項目のみで有意な相関が見られた。

流量は境川、小江川、深海川、仁反田川、千鳥川、山田川、土井川、湯江川、田島川の9河川において5%水準以下で有意な相関が見られた。これらの河川のうち、本明川を基準とした流量の平均値は最も高い山田川で0.273、最も低い仁反田川で0.040であった。

CODは境川、小江川、深海川、仁反田川、千鳥川、山田川、土井川、湯江川、有明川、湯田川の10河川において5%水準以下で有意な相関が見られた。特に、境川、小江川、深海川、湯江川は強い正の相関が見られ、これらの河川は本明川の北側に位置している。したがって、何らかの汚濁要因が本明川より北側に位置する河川のCODに影響を与えている可能性が示唆された。相関の見られた10河川において、本明川を基準としたCODの平均値は最も高い有明川で1.171、最も低い湯田川で0.437であった。また、仁反田川、千鳥川、土井川、有明川は本明川と同程度から高い値を示し、それぞれ0.987、0.923、1.022、1.171であった。これらの河川は本明川の南側に位置しており、仁反田川は旧森山町、千鳥川、有明川は旧愛野町、土井川は旧吾妻町に位置している。図3に諫早市の土地利用現況図を示した。また、表6に諫早市及び雲仙市の土地利用状況、表7に畜産飼育頭数を示した²⁾⁴⁾。旧吾妻町は畜産業が、旧森山町、旧愛野町、旧吾妻町は農業が盛んである。それに対し、本明川は諫早市に位置しており、周辺は市街地が広がっている。したがって、本明川は都市部、仁反田川、千鳥川、土井川、有明川は畜産系や農業系排水など農村部の影響を受けている可能性が示唆された。

T-Nは境川、小江川、深海川、仁反田川、千鳥川、土井川、湯江川、有明川、湯田川、二本木川の10河川において5%水準以下で有意な相関が見られた。これらの10河川において、仁反田川、千鳥川、土井川、有明川、湯田川、二本木川は本明川と同程度から高い値を示し、本明川を基準とした平均値はそれぞれ1.135、2.746、1.242、2.862、6.488、4.322であった。これらの河川は本明川の南側に位置しており、仁反田川は旧森山町、千鳥川、有明川は旧愛野町、土井川、湯田川、二本木川は旧吾妻町に位置している。したがって、T-NもCODと同様に、仁反田川、千鳥川、土井川、有明川、湯田川、二本木川は畜産系や農業系排水など農村部の影響を与えている可能性が示唆された。その他の項目ではあまり相関が見られなかった。

に影響を与えている可能性が示唆された。

まとめ

本解析では各河川の過去のデータをもとに、今後の調査結果の精度管理を目的として平均値のバラツキやデータのバラツキを整理した。その上で各河川間の項目別相関解析を行った。

その結果、以下のことが示唆された。

- 1 本明川との位置関係(距離)が相関に影響を及ぼしている可能性が示唆された。
- 2 都市部と農村部など、土地利用状況が周辺河川の水質

参考文献

- 1) 諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画 (2004年12月)
- 2) 第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画 (2008年3月)
- 3) 浜田知久馬:学会・論文発表のための統計学、50-58、(2006)
- 4) 諫早市都市計画マスタープラン (2008年10月)

表2 本明川を基準としたA群のばらつきと平均値の存在範囲

(MEAN±S.D. (上段), S.E.(下段), n = 108)

項目	境川	小江川	深海川	仁反田川	千鳥川	山田川	土井川
流量	0.235 ± 0.206 0.020	0.178 ± 0.136 0.013	0.110 ± 0.065 0.006	0.040 ± 0.037 0.004	0.061 ± 0.045 0.004	0.273 ± 0.206 0.020	0.121 ± 0.081 0.008
pH	0.933 ± 0.066 0.006	0.995 ± 0.083 0.008	0.993 ± 0.068 0.007	1.041 ± 0.071 0.007	0.969 ± 0.075 0.007	0.986 ± 0.070 0.007	0.988 ± 0.078 0.008
COD	0.492 ± 0.233 0.022	0.560 ± 0.223 0.021	0.541 ± 0.223 0.021	0.987 ± 0.469 0.045	0.923 ± 0.700 0.067	0.727 ± 1.209 0.116	1.022 ± 0.842 0.081
SS	0.409 ± 0.422 0.041	0.513 ± 0.514 0.049	0.447 ± 0.491 0.047	2.782 ± 4.999 0.481	1.892 ± 3.066 0.295	4.153 ± 32.077 3.087	1.534 ± 2.481 0.239
T-N	0.492 ± 0.176 0.017	0.714 ± 0.191 0.018	0.505 ± 0.143 0.014	1.135 ± 0.811 0.078	2.746 ± 0.953 0.092	1.143 ± 0.488 0.047	1.242 ± 0.510 0.049
NO ₂ -N	0.596 ± 1.669 0.161	0.313 ± 0.257 0.025	0.314 ± 0.283 0.027	0.508 ± 0.584 0.056	0.536 ± 0.655 0.063	0.356 ± 0.327 0.031	0.627 ± 0.525 0.051
NO ₃ -N	0.617 ± 0.594 0.057	0.978 ± 1.215 0.117	0.601 ± 0.216 0.021	1.361 ± 1.032 0.099	4.658 ± 11.046 1.063	1.608 ± 2.011 0.193	1.635 ± 1.898 0.183
NH ₄ -N	0.288 ± 0.334 0.032	0.425 ± 0.975 0.094	0.263 ± 0.463 0.045	0.375 ± 0.532 0.051	1.098 ± 8.075 0.777	0.304 ± 0.638 0.061	0.604 ± 1.182 0.114
T-P	0.185 ± 0.123 0.012	0.250 ± 0.192 0.019	0.228 ± 0.133 0.013	0.734 ± 0.520 0.050	0.966 ± 1.087 0.105	0.693 ± 0.628 0.060	0.922 ± 0.796 0.077
PO ₄ -P	0.166 ± 0.155 0.015	0.227 ± 0.219 0.021	0.208 ± 0.150 0.014	0.706 ± 0.502 0.048	1.038 ± 1.162 0.112	0.751 ± 0.637 0.061	0.954 ± 0.779 0.075
Cl	0.442 ± 0.205 0.020	0.561 ± 0.214 0.021	0.522 ± 0.220 0.021	1.049 ± 0.556 0.054	1.146 ± 0.731 0.070	0.629 ± 0.393 0.038	0.783 ± 0.396 0.038

表3 本明川を基準としたB群のばらつきと平均値の存在範囲

(MEAN±S.D. (上段), S.E.(下段), n = 29)

項目	湯江川	田島川	有明川	湯田川	二本木川	田川原川
流量	0.074 ± 0.058 0.011	0.049 ± 0.043 0.008	0.065 ± 0.063 0.012	0.026 ± 0.024 0.004	0.036 ± 0.042 0.008	0.059 ± 0.075 0.014
pH	0.966 ± 0.044 0.008	0.977 ± 0.048 0.009	0.999 ± 0.057 0.011	1.007 ± 0.056 0.010	0.976 ± 0.060 0.011	1.032 ± 0.085 0.016
COD	0.466 ± 0.079 0.015	0.602 ± 0.293 0.054	1.171 ± 0.445 0.083	0.437 ± 0.175 0.033	0.905 ± 0.269 0.050	0.821 ± 0.234 0.043
SS	0.259 ± 0.299 0.055	0.163 ± 0.146 0.027	0.839 ± 1.520 0.282	0.258 ± 0.190 0.035	0.390 ± 0.321 0.060	0.221 ± 0.145 0.027
T-N	0.688 ± 0.137 0.026	0.454 ± 0.179 0.033	2.862 ± 1.065 0.198	6.488 ± 1.508 0.280	4.322 ± 1.324 0.246	1.412 ± 0.451 0.084
NO ₂ -N	0.213 ± 0.091 0.017	0.160 ± 0.067 0.012	1.965 ± 1.151 0.214	0.291 ± 0.158 0.029	0.740 ± 0.636 0.118	0.575 ± 0.402 0.075
NO ₃ -N	0.859 ± 0.288 0.054	0.513 ± 0.283 0.053	3.179 ± 1.676 0.311	9.209 ± 2.975 0.553	5.955 ± 2.622 0.487	1.664 ± 0.630 0.117
NH ₄ -N	0.292 ± 0.552 0.102	0.148 ± 0.187 0.035	4.451 ± 5.112 0.949	0.240 ± 0.563 0.105	0.495 ± 0.554 0.103	0.570 ± 0.735 0.137
T-P	0.448 ± 0.319 0.059	0.244 ± 0.236 0.044	1.376 ± 1.001 0.186	0.597 ± 0.449 0.083	1.462 ± 0.992 0.184	1.004 ± 0.625 0.116
PO ₄ -P	0.493 ± 0.274 0.051	0.200 ± 0.170 0.032	1.490 ± 1.019 0.189	0.717 ± 0.487 0.091	1.625 ± 1.113 0.207	1.085 ± 0.591 0.110
Cl	0.266 ± 0.110 0.020	0.326 ± 0.127 0.024	0.819 ± 0.309 0.057	0.574 ± 0.174 0.032	0.578 ± 0.154 0.029	0.436 ± 0.146 0.027

表4 本明川を基準としたA群の水質相関

(n = 108、*p<0.05、**p<0.01)

項目	境川	小江川	深海川	仁反田川	千鳥川	山田川	土井川
流量	0.631**	0.634**	0.633**	0.589**	0.266**	0.291**	0.402**
pH	0.061	0.151	0.391**	0.607**	0.109	0.163	0.038
COD	0.581**	0.601**	0.630**	0.330**	0.212*	0.225*	0.231*
SS	0.103	0.165	0.265**	-0.022	-0.039	-0.076	0.082
T-N	0.293**	0.480**	0.542**	0.216*	0.260**	0.189	0.211*
NO ₂ -N	-0.076	0.171	0.132	0.155	0.127	0.237*	0.093
NO ₃ -N	0.177	0.225*	0.360**	0.117	0.097	0.194*	0.160
NH ₄ -N	0.106	-0.022	0.126	0.032	-0.104	0.033	0.035
T-P	0.085	0.132	0.430**	0.208*	0.503**	0.081	0.135
PO ₄ -P	0.123	0.223*	0.246*	0.307**	0.067	0.145	0.139
CI	0.218*	0.498**	0.243*	0.141	0.291**	0.139	0.072

表5 本明川を基準としたB群の水質相関

(n = 29、*p<0.05、**p<0.01)

	湯江川	田島川	有明川	湯田川	二本木川	田川原川
流量	0.559**	0.379*	0.248	-0.143	-0.108	-0.041
pH	0.410*	0.478**	0.392*	0.271	-0.019	0.116
COD	0.671**	0.253	0.465*	0.483**	0.298	0.255
SS	0.449*	0.420*	-0.173	0.306	0.010	0.050
T-N	0.454*	-0.018	0.399*	0.412*	0.527**	0.253
NO ₂ -N	0.352	0.383*	0.158	0.643**	0.040	-0.148
NO ₃ -N	-0.245	-0.117	-0.207	-0.203	-0.130	0.047
NH ₄ -N	0.449*	0.240	0.075	-0.323	0.449*	0.497**
T-P	0.190	0.217	0.085	0.313	0.149	0.180
PO ₄ -P	0.268	0.244	0.199	0.286	0.337	0.293
CI	0.161	0.229	0.370*	0.258	0.455*	0.128

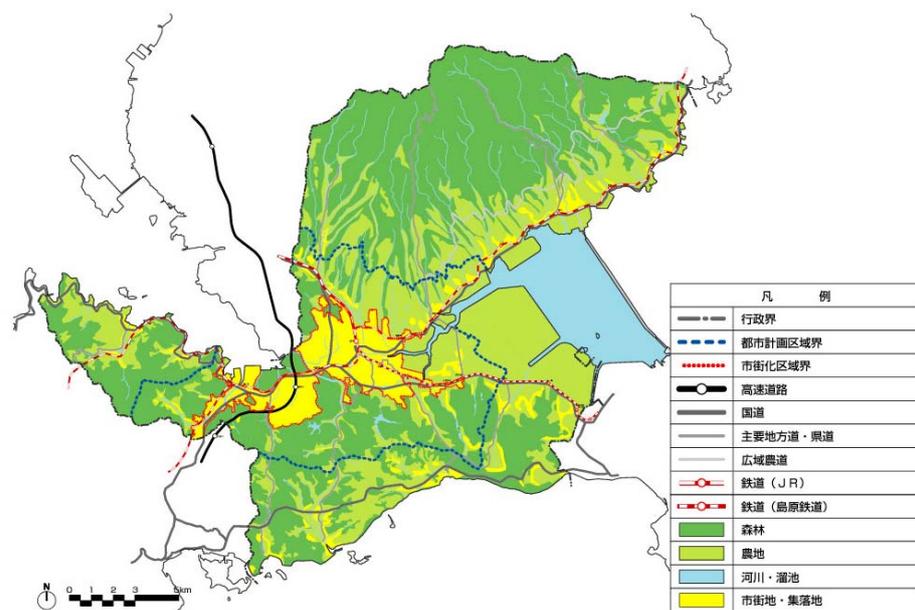


図3 諫早市の土地利用現況図

表6 諫早市及び雲仙市の土地利用状況

(面積:ha)

市名	土地総面積	土地利用状況			
		水田	畑	森林	その他
諫早市	17,721	2,973	1,854	8,033	4,861
旧諫早市	10,821	1,771	1,354	4,083	3,613
旧森山町	2,040	770	218	650	402
旧高来町	4,860	432	282	3,300	846
雲仙市	3,645	797	906	1,288	654
旧吾妻町	2,535	561	576	1,024	374
旧愛野町	1,110	236	330	264	280
計	21,366	3,770	2,760	9,321	5,515

表7 諫早市及び雲仙市の畜産飼育頭数

市名	畜産系(頭)		
	牛	豚	計
諫早市	2,385	5,974	8,359
旧諫早市	1,760	4,406	6,166
旧森山町	271	81	352
旧高来町	354	1,487	1,841
雲仙市	4,605	12,185	16,790
旧吾妻町	4,135	11,885	16,020
旧愛野町	470	300	770
計	6,990	18,159	25,149

Correlative Evaluation of Water Quality between Rivers

flow into Isahaya Bay Land Reclamation Detention Pond

Takeshi YOKOSE, Tsutomu KAWAGUCHI, Tomoyuki KASUYA and Hitoshi YAMAGUCHI

Evaluation of water quality characteristics was studied by investigating correlation between Honmyo river and other 13 rivers using survey results of 14 rivers flow into Isahaya Bay land reclamation. As a result, for more than 6 measurement items of 11 items, a significant correlation was seen between Honmyo river and Oe river, Hukanoumi river, Nitanda river and Yue river. On the other hand, a significant correlation was seen only 1 item between Honmyo river and Tagawahara river. The possibility suggests that correlation of water quality between Honmyo river and another 13 rivers are influenced by the distance between Honmyo river and another 13 rivers. Those results also suggest that rivers are influenced by land use.

Key words: detention pond, river, correlation

食品中残留農薬等一日摂取量調査

西川 徹、濱野 敏一

厚生労働省の委託事業である「食品残留農薬等一日摂取量実態調査事業」に参画し、平成20年度に県内に流通した食品を対象にして、マーケットバスケット調査方式による農薬の一日摂取量調査を実施した。調査対象食品は大村市内の食料品店で購入した167種類であり、これを14群に分類した。調査対象農薬は「食品中に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について」(平成17年1月24日付け食安発第0124001号)で示す試験法において「③LC/MSによる農薬等の一斉試験法Ⅱ(農産物)」が適用可能な41農薬とした。各食品群へ0.1 µg/mL になるように添加し、41農薬の回収率を検討した結果、概ね60~130%であった。また、検出下限値はジクロロメジン、ジベレリン、1-ナフタレン酢酸及びプロポキシカルバゾンNa塩を除いて0.01 µg/mL以下であった。これらの食品群を高速液体クロマトグラフータンデム質量分析装置(LC/MS/MS)を用いて分析したところ、いずれの食品群からも農薬は検出されなかった。

キーワード: 一日摂取量、残留農薬、高速液体クロマトグラフータンデム質量分析

はじめに

食の安全を確保するため、日常の食事を介してどの程度の農薬を摂取しているかを把握することは重要である。厚生労働省では国民が日常の食事を介して食品に残留する農薬等をどの程度摂取しているかを把握するため、国民栄養調査をもとにマーケットバスケット調査方式による一日摂取量の調査を行っている。本県は平成20年度から本調査に参加し、通常の行政依頼検査では行っていない「LC/MSによる農薬等の一斉試験法Ⅱ(農産物)」¹⁾(以下、「通知法」)が適用可能な41農薬について分析法を検討し、調査を行ったので報告する。

調査方法

1 試料及び試薬

(1) 試料

食品は「平成18年度国民健康・栄養調査(北九州ブロック)」を参考に大村市内の小売店で長崎産のものを中心に167種類の食品を購入した。食品は表1に示すように食品分類Ⅰ～ⅩⅢに分類し、調理を要するものは調理した後、食品毎に均一に混合し、それを分析試料とした。また、市販されているミネラルウォーターをⅩⅣ群とした。

(2) 検査対象農薬

表2に示す41品目の農薬を対象とした。

(3) 試薬

農薬標準品は林純薬工業(株)の農薬混合標準溶液 PL2005-08、PL2005-09、PL2005-10を用いた。

蒸留水、メタノールは関東化学(株)製のLC/MS用を用い、アセトニトリル、アセトン及びヘキサンは残留農薬分

析用(5000倍濃縮品)を使用した。

塩化ナトリウム及び無水硫酸ナトリウムは残留農薬分析用を、その他の試薬は特級品を用いた。精製カラムはBond Elut C18 (1 g、6 mL、Varian社製)及びInertSep SI (500 mg、6 mL、ジーエルサイエンス(株)製)を用いた。Bond Elut C18はあらかじめアセトニトリル 10 mLで、InertSep SIはあらかじめメタノール 5 mL、アセトン 5 mL およびn-ヘキサン 10 mLでそれぞれコンディショニングして使用した。

表1 一日摂取量と購入食品

食品群	一日摂取量(g)	主な購入食品
I	348.7	白米、もち、赤飯
II	154.5	パン、麺類、じゃがいも
III	32.8	菓子類、プリン、砂糖、ケーキ
IV	9.8	オリーブ油、ごま油、バター
V	57.4	豆腐、納豆、豆乳、油揚げ
VI	87.6	リンゴ、バナナ、みかん、
VII	102.6	トマト、ほうれん草、かぼちゃ
VIII	202	キャベツ、大根、たまねぎ
IX	685.1	ビール、茶、コーヒー、コーラ
X	107.9	あじ、ひらめ、カキ、たこ、いか
X I	128.6	牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵
X II	109.9	牛乳、ヨーグルト、チーズ
X III	85.3	醤油、味噌、みりん、マヨネーズ
X IV	-	ミネラルウォーター

表2 保持時間と分析対象農薬の測定条件

Compound	RT (min)	Precursor ion (m/z)	Product ion (m/z)	DP ^{※1} (V)	CE ^{※2} (V)	LOD ^{※3} (pg)
フルメツラム	5.02	326.1	129	76	33	2.5
メトスルフロンメチル	5.60	382.1	167.1	26	21	2.5
チフェンスルフロンメチル	5.63	388.1	167.2	71	21	2.5
アジムスルフロン	6.04	425.1	182.1	21	23	0.5
シノスルフロン	6.40	414	183	21	23	2
クロルスルフロン	6.44	358	141.1	61	25	4
イマザキン	6.45	312	199	61	39	1.5
フロラスラム	6.46	360.1	129	76	29	5
ホラムスルフロン	6.83	453.2	182.1	71	27	1.3
トリバヌロンメチル	7.62	396.1	155.1	61	19	2.5
メソスルフロンメチル	8.17	504.1	182.1	86	31	0.5
エタメツルフロンメチル	8.42	411.1	196.1	16	23	0.85
ピラゾスルフロンエチル	9.17	415.1	182.1	21	25	2.5
ナブタラム	9.34	292.1	144	71	15	2.5
トリフロキシスルフロン	9.39	438.1	182	81	27	1.3
イオドスルフロンメチル	9.49	508	167.2	76	25	0.75
ハロスルフロンメチル	9.56	435.1	182.1	21	27	2
メスラム	10.01	418.1	175.1	91	35	0.25
ペノキスラム	10.32	484.1	195.1	96	39	0.6
クロリムロンエチル	10.75	415	186.1	16	25	0.85
エトキシスルフロン	11.20	399.1	261.1	86	21	2
チジアズロン	11.31	221.1	102.2	64	23	2.5
プロスルフロン	11.78	420	141	81	27	4
ベンスルフロンメチル	12.60	411.1	149.3	66	29	1.5
クロジナホップ酸	12.70	312	266.2	66	23	5
フルアジホップ	12.70	328.1	282.1	76	23	12.5
プリミスルフロンメチル	12.97	469	254	76	25	2
ホルクロルフェニユロン	14.00	248.1	129	26	25	1
フェンヘキサミド	16.60	302	97.1	91	35	5
ジクロメジン	17.17	255	92.2	26	35	50
ジベレリン	5.46	345	143	-81	-44	100
4-クロロフェノキシ酢酸	7.24	185	126.9	-16	-16	12.5
プロポキシカルバジンNa塩	7.56	397	113	-21	-46	20
1-ナフタレン酢酸	8.48	184.9	141	-26	-18	50
クロプロップ	8.71	199	126.9	-26	-18	5
アイオキシニル	9.80	369.7	126.7	-31	-50	0.5
MCPA	10.22	199	141	-26	-18	7.5
ジクロプロップ	12.10	232.9	161	-26	-18	7.5
MCPB	13.96	227.1	141.2	-16	-16	7.5
ホメサフェン	14.71	437	195	-66	-48	10
アシフルオルフェン	14.77	360	315.6	-21	-14	10

※1: Declustering Potential

※2: Collision Energy

※3: Limit of Detection (Standard Solution in Methanol)

2 分析装置及び条件

(1) 高速液体クロマトグラフ (HPLC)

高速液体クロマトグラフには(株)島津製作所製 LC-VP システムを使用し、分析カラムは関東化学(株)製 Mightysil RP-18GP (2.0 mm i.d.×150 mm、粒子径 3 µm)を用いた。カラム温度は40°Cとし、移動相はA液に5 mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液、B液にメタノールを用い、B液(%): 15 (0 min)→40 (1 min)→40 (3.5 min)→50 (6 min)→55 (8 min)→95 (17.5-30 min)でグラジエント分析を行い、次の分析までは10分間平衡化した。また、流速は0.2 mL/min、試料注入量は5 µLとした。

(2) 質量分析装置

Applied Biosystems 社製 API2000 を用いた。イオン化はエレクトロスプレー(ESI)によるポジティブ及びネガティブイオン化法により行った。ポジティブモードではイオンスプレー電圧は5.0 kv、イオン源温度は500°Cに設定し、ネガティブモードではイオンスプレー電圧は-4.5 kv、イオン源温度は500°Cに設定した。

また標準溶液をメタノール:5 mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液の(1:1)溶液で希釈し、0.1~1.0 ppmの濃度で各農薬のトランジションを検討した。

3. 分析方法

I、II、III、V群においては通知法「①穀類・豆類及び種実類の場合」に準じて行った。X II及びX III群については、アセトニトリルによる抽出と同時に脱脂を目的としてアセトニトリル飽和n-ヘキサン20 mLを加えた。VI~IX群においては通知法「②果実、野菜、ハーブ、茶及びホップの場合」に準じて行った。

IV、X、X I群の抽出方法については、小西らの抽出法²⁾を参考にアセトン・ヘキサン系による抽出を行った。すなわち均一化した試料10 g(IV群は5 g)に蒸留水20 mLを加え、15分放置した後、アセトン50 mL及びn-ヘキサン20 mLを加えホモジナイズした。遠心分離後、下層を採取した。更に残さにアセトン20 mLを加え再度ホモジナイズし、遠心分離後アセトン層を採取した。これを先ほどの下層とあわせてアセトンで100 mLに定溶した。この抽出液20 mLを試験溶液とし、40°Cで濃縮しアセトンを除去した後、アセトニトリル20 mL、0.01 mol/L 塩酸20 mL及び塩化ナトリウム10 gを加え振とうした。以降の操作は「①穀類・豆類及び種実類の場合」とおりに行った。なお、検量線は0.01~0.2 ppmの範囲で作成した。ミネラルウォーターについては試料20gに0.1mol/L 塩酸1mL及び塩化ナトリウム10gを加え、振とうした。その後の分析は通知法「②果実、野菜、ハーブ、茶及びホップの場合」に従った。

4 添加回収実験

添加量は1 µg(最終試験液:0.1 µg/mL)とし、3の分析方法を用いてVII、VIII、X I、X IV群についてはn=3で、それ以外の群についてはn=1で回収実験を行った。なお、いずれも添加してから30分経過後分析を開始した。同時に各サンプルのブランク溶液に標準溶液を添加し、マトリックス効果についても検討を行い、試料中マトリックスの影響があったサンプルについては標準添加検量線により定量を行った。

結果と考察

1 分析条件の検討

(1) 液体クロマトグラフ条件の検討

通知法において分析カラムは粒子径3~3.5µmのODS系カラムが例として示されているため、これに当てはまるカラムを検討したところ、Mightysil RP-18GP (2.0 mm i.d.×150 mm、粒子径3 µm、関東化学(株)製)がピーク形状及び分離も良好であったためカラムはMightysil RP-18GPを選択した。一方でL-cloumn2 ODSは分離が悪く、本分析には適していなかった。

通知法では移動相は5 mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液及び5 mmol/L 酢酸アンモニウム含有メタノールとなっているが、移動相中の酢酸アンモニウム濃度と感度を検討したところ、移動相中の酢酸アンモニウム濃度が高い場合は感度の減少が確認された。一方で酢酸アンモニウム濃度が低い場合でも感度が減少することはなかったため、メタノールには酢酸アンモニウムは加えずに5 mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液とメタノールの2液を移動相とした。グラジエント条件は通知法に従った。本移動相でも分離やピーク形状は良好であった。1回の分析時間は30分としたが、機器を安定させる為にA液の割合を85%にして10分間安定化させる必要があった。

(2) 質量分析計の条件の検討

化合物ごとの条件については表2に示した。イオン化はESIによるポジティブイオン化とネガティブイオン化によって行い、イオンスプレー電圧やイオン源温度等のイオンソースのパラメーターは、感度が一番低いジクロメジン(ポジティブイオン化)とジベレリン(ネガティブイオン化)の感度が最大になるようフローインジェクションアナリシス(FIA)により最適な条件を決定した。また化合物ごとの最適条件については、インフュージョンポンプを用いたMRM法により決定した。

今回の検討により、ポジティブモードで30成分、ネガティブモードで11成分の一斉分析が可能になり、その検出下限値(LOD、S/N=3)はジベレリンを除いて50 pg以下と高感度であった。また、0.01 ppmにおける繰り返し測定においても再現性が確認され、キャリアオーバーなどの問題もなかった。

表3. 各食品群における回収率.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X I	X II	X III	X IV
フルメツラム	101.5	78.1	81.7	78.4	68.0	89.3	74.3	83.6	112.0	71.9	78.3	84.8	101.5	91.9
メトスルフロメチル	80.4	84.4	83.4	51.8	76.9	110.0	75.0	75.5	108.0	68.1	44.0	112.8	103.0	100.2
チフェンスルフロメチル	72.5	90.6	60.6	49.0	49.6	53.7	81.2	79.9	92.2	34.7	50.4	76.2	72.7	75.7
アジムスルフロ	70.5	76.7	69.0	103.3	85.6	109.0	83.4	80.5	96.3	116.7	44.9	116.0	98.1	92.5
シノスルフロ	78.6	74.1	54.9	93.6	80.2	70.4	75.8	71.0	75.5	96.1	95.0	85.2	72.5	70.9
クロルスルフロ	74.3	77.1	83.0	75.2	89.7	114.0	89.6	89.2	92.8	89.9	50.6	61.7	64.7	72.2
イマザキン	54.4	67.4	71.8	58.8	77.8	68.2	87.7	78.0	82.1	89.4	83.0	74.8	84.5	65.0
フロララム	81.6	83.0	83.5	87.2	85.2	74.0	86.5	92.4	83.6	105.0	104.0	66.8	65.5	72.3
ホラムスルフロ	85.3	96.7	87.6	88.5	85.9	97.6	83.3	83.8	82.4	73.5	60.2	59.7	81.4	66.3
トリバヌロンメチル	75.1	87.8	94.7	96.5	90.8	83.5	94.7	95.5	89.0	94.7	90.5	63.1	78.7	72.4
メソスルフロメチル	88.2	74.2	76.9	88.5	71.0	87.0	100.5	97.0	80.1	70.5	69.1	94.4	80.9	100.5
エタメツルフロメチル	99.1	102.0	105.0	93.7	96.9	58.6	87.0	89.2	90.9	71.5	83.1	78.7	77.5	70.1
ピラゾスルフロエチル	74.8	76.4	78.1	71.4	117.3	88.0	81.8	78.3	88.4	74.6	74.7	76.9	86.5	73.1
ナブタラム	68.0	74.6	71.8	82.5	70.5	97.7	99.6	89.3	88.5	71.7	65.8	90.5	86.9	95.8
トリフロキシスルフロ	75.1	74.8	71.2	58.0	90.7	91.7	88.3	93.8	80.0	77.9	71.7	90.0	94.1	59.6
イオドスルフロメチル	89.0	78.3	78.0	73.3	112.0	103.0	97.7	88.2	103.0	76.4	65.9	110.0	73.6	91.3
ハロスルフロメチル	75.9	79.8	79.8	79.2	91.4	85.2	85.4	79.8	83.9	85.9	86.5	76.0	83.5	69.2
メスラム	86.7	62.7	40.1	57.4	74.3	87.1	107.6	87.4	76.1	71.3	65.7	77.8	76.2	77.6
ペノキスラム	76.6	76.5	81.4	62.8	90.6	46.2	74.1	78.8	82.8	69.0	75.8	61.6	52.0	61.4
クロリムロンエチル	91.3	96.5	75.2	85.9	71.2	94.6	82.6	76.5	82.8	76.8	60.0	70.6	84.0	67.7
エトキシスルフロ	82.9	84.9	76.5	83.0	87.9	92.5	94.6	96.9	77.1	100.2	61.3	72.5	50.3	68.8
チジアズロン	127.0	130.0	140.0	100.0	131.0	99.7	67.6	100.7	72.7	114.6	79.5	84.5	65.2	71.9
プロスルフロ	89.2	75.8	83.8	103.2	74.4	91.3	83.1	89.3	96.5	72.9	47.7	85.6	70.4	73.9
ベンスルフロメチル	92.4	77.6	81.8	76.0	98.9	75.0	88.3	85.6	113.0	79.9	59.6	96.7	84.4	87.3
クロジナホップ酸	87.2	87.2	89.5	91.3	82.5	80.7	89.4	87.0	85.8	95.0	81.4	61.5	121.0	71.0
フルアジホップ	83.9	84.3	89.3	81.0	88.3	119.4	81.2	86.3	90.6	110.0	99.6	61.8	81.6	71.4
プリミスルフロメチル	85.0	81.8	97.5	72.4	81.3	97.8	87.5	89.3	101.0	73.0	71.2	93.6	90.4	70.9
ホルクロルフエニユロン	95.9	103.0	104.0	85.5	103.0	82.0	90.1	97.1	93.4	53.0	68.8	70.1	67.1	68.9
フェンヘキサミド	79.7	90.9	94.0	89.8	88.2	81.4	94.6	95.4	96.2	98.0	84.2	93.4	94.1	75.6
ジクロメジン	77.9	86.5	54.5	114.0	96.6	55.9	85.1	86.5	80.9	107.0	48.5	86.8	77.8	69.3
ジベレリン	90.6	97.4	92.1	49.6	97.9	67.2	85.1	86.6	92.3	69.6	47.7	88.9	86.7	70.5
4-クロロフェノキシ酢酸	75.5	108.9	61.0	62.8	78.1	105.0	87.4	77.4	72.8	70.3	62.5	80.1	95.8	72.7
プロポキシカルバゾンNa塩	78.8	84.5	88.8	86.0	95.5	97.8	85.2	85.4	92.8	78.0	58.4	77.2	86.0	84.7
1-ナフタレン酢酸	86.0	90.4	89.7	86.7	94.7	110.0	90.5	94.7	96.3	94.0	88.9	87.6	72.0	79.1
クロプロップ	92.1	97.5	93.5	45.6	86.8	71.7	87.2	88.0	92.8	82.2	55.1	79.1	75.5	70.4
アイオキシニル	95.7	113.3	131.0	77.4	133.8	99.6	71.0	87.0	109.0	83.2	72.5	109.0	101.0	108.3
MCPA	77.2	84.3	82.2	85.3	83.7	108.0	91.6	71.2	80.8	90.5	66.8	75.3	83.5	63.5
ジクロルプロップ	82.9	81.4	93.1	70.7	96.4	68.6	71.1	76.2	70.1	77.1	61.9	84.8	71.9	68.2
MCPB	82.5	87.5	90.0	79.7	97.2	83.6	86.7	86.6	85.2	86.0	63.5	81.9	74.2	69.0
ホメサフェン	81.4	84.5	83.7	93.6	77.9	90.6	71.9	83.8	82.0	78.3	79.0	78.7	85.7	74.8
アシフルオルフェン	74.8	78.3	79.6	80.5	78.9	86.9	76.5	96.8	80.7	76.4	78.2	78.6	79.8	68.4

2 回収試験

回収試験の結果について表3に示す。ほとんどの農薬で概ね60%~130%の範囲にあり、良好であったが、加工食品群では農産物と比較してマトリックス成分の影響が大きくなる傾向がみられた。また、標準添加試料のクロマトグラムから定量下限値を算出したところ、ジクロメジン、ジベレリン、1-ナフタレン酢酸及びプロポキシカルバゾンナトリウム塩を除くと0.01 ppm以下であった。MCPB(X I群)、アイオキシニル(IV、V、X群)、アシフルオルフェン(X I群)、チジアズロン(VI群)、ナプタラム(X I群)、フルメツラム(X I群)、プロスルフロン(IV、X I群)などの農薬については回収率が50%を下回ったが、これらの農薬は検出感度が高いためスクリーニングとしては適用可能と考えられる。一方で食品群毎にみると、IV群及びX I群で回収率が50%を下回っているパターンがみられた。これは農薬の一部が抽出時にn-ヘキサン層に移行していることが考えられる。

また、クロマトグラム上に一部のサンプルからピークが確認されたが、定量を阻害するような妨害ピークはみられなかった。

3 一日摂取量調査

167種類の食品とミネラルウォーターを検体とし、41種類の農薬の一日摂取量を行ったところ、検出された農薬はなかった。よって今回の長崎県が担当した調査結果については安全性の面で特に問題はないと考えられた。

ま と め

厚生労働省通知法に準じた方法により、LC/MS/MSにおいて41農薬の分析法を検討したところ、一部の農薬を除いてポジティブモードとネガティブモードの両方において0.01ppmよりも高感度で検出することが可能であり、回収率も良好であった。

本分析法により県内に流通する食品167種類について検査を行ったところ、農薬は検出されなかった。一日摂取量調査は食品全般を対象に実際に摂取されている農薬等の一日摂取量を求める方法であり、残留農薬基準値の設定や見直しを行う上で重要な資料となる。また一方で、今回の調査に参加することにより、当センターにおけるLC/MS/MSによる検査対象農薬の数を増やすことができた。

今後も計画的に本調査に参加し、検査対象農薬を追加すると同時に県内の農薬の一日摂取量を把握することで行政における残留農薬検査や危機管理対策に役立てていきたい。

参 考 文 献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知“食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について(一部改正)”平成17年11月29日、食安発第1129002号
- 2) 小西友彦、畑野和広:福岡市におけるマーケットバスケット調査方式による食品中の残留農薬の一日摂取量調査(2007)、福岡市保健環境研究所報、33、95-101、(2007)

Studies on Daily Dietary Intake of Pesticides

Toru NISHIKAWA and Toshikazu HAMANO

We worked in a research project, daily dietary intake of pesticide, conducted by Ministry of Health, Labour and Welfare in 2008. The test substances were 167 different kinds of foods and water we purchased in Omura city, and foods were sorted 14 groups. 41 different kinds of pesticides which is applicable “Multiresidue Method II for Agricultural Chemicals by LC/MS (Agricultural products)” were analyzed by each group. The recovery rate of pesticides after added to be 0.1 µg/mL were almost 60 ~ 130%. The quantitative limits were equal to or lower than 0.01 µg/ml except diclomezine, Gibberellic acid, 1- Naphthylacetic acid and propoxycarbazone Na. As the result of LC/MS/MS analysis, pesticides were not detected in any groups.

Key words: Daily Dietary Intake, Pesticide Residues, Liquid chromatography/tandem mass (LC/MS/MS)

資 料

長崎県における黄砂及び光化学オキシダントについて(2008年)

古賀 康裕

Asian Dust and Photochemical-oxidants in Nagasaki Prefecture (2008)

Yasuhiro KOGA

Key words: asian dust, photochemical-oxidants, suspended particulate matter

キーワード: 黄砂、光化学オキシダント、浮遊粒子状物質

はじめに

長崎県における大気環境調査は、大気汚染防止法に基づき 1971 年度に開始されている。これまでの長期変動についての解析結果¹⁾から、固定発生源関連の汚染物質については長期的な減少傾向が認められたが、移動発生源に関連して、都市部の二酸化窒素(NO₂)や非メタン炭化水素(NMHC)濃度が増加傾向にあることがわかった。また、光化学オキシダント(Ox)濃度が特に 1990 年代以降増加傾向にあり、2002 年度以降は注意報発令基準(0.12ppm)以上の値が観測されている。更に、大規模な黄砂飛来時に浮遊粒子状物質(SPM)¹⁾の環境基準超過が認められている。

特に、2006 年および 2007 年の 2 年連続で西日本を中心とした多くの自治体で光化学オキシダント注意報が発令されており、新聞・テレビ等でも大々的に報道され注目を集めた。また、黄砂についても昨年度報告したように²⁾、2007 年に大規模な黄砂が飛来している。今回、これらの大気現象について 2008 年の観測結果をとりまとめたので報告する。

観測結果

1 黄砂

2008 年において長崎海洋気象台により黄砂が観測されたと発表されたのは、3 月から 6 月にかけての計 6 日間であり、過去 5 年間の中で最も黄砂観測頻度が低かった。また、黄砂と関連が深い SPM は県下 44 地点で 1 時間ごとにデータを得ており、表 1 に 2008 年の SPM 環境基準超過と黄砂現象等の出現日を示した。そのうち 3 月 3 日では SPM 濃度も最高 496 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に達し、ほとんどの地点で 1 時間値の環境基準値(200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)及

び日平均値の環境基準値(100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を共に超過した。

図 1 に 3 月 2 日～3 月 4 日の県内の代表的な 10 地点における SPM1 時間値の変化を示した。まず、2 日午後から五島、壱岐、対馬の離島の地点において値が上がりはじめ、3 日には 10 地点全ての SPM の値がピークを迎えていることが見てとれる。

また、SPM 高濃度化をもたらした要因の起源をたどるために、後方流跡線解析を行った。計算には、米国海洋大気圏局 (National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA) の HYSPLIT MODEL (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model)³⁾を使用した。図 2 にその結果を示しているが、モンゴル及び中国の砂漠地帯付近から朝鮮半島を経由して長崎まで到達しており、黄砂が飛来してきていることを裏付けている。

表 1 2008 年の黄砂関連大気現象と SPM 基準超過状況

	長崎海洋気象台による大気現象	SPM1 時間値の最高濃度 (mg/m ³)	日平均値が 0.10mg/m ³ 以上になった局数 (全 44 局中)
2008 年 3 月 2 日	黄砂	0.128	0
3 日	黄砂	0.496	41
4 日	黄砂	0.074	0
12 日	もや、煙霧	0.173	5
4 月 26 日	黄砂	0.098	0
5 月 31 日	黄砂	0.203	1
6 月 1 日	黄砂	0.108	0

i 浮遊粒子状物質 (SPM = Suspended Particulate Matter) とは、大気中に存在する粒子状物質のうちで、粒子の直径(粒径)が 10 μm (0.01mm) 以下の粒子と定義されている。

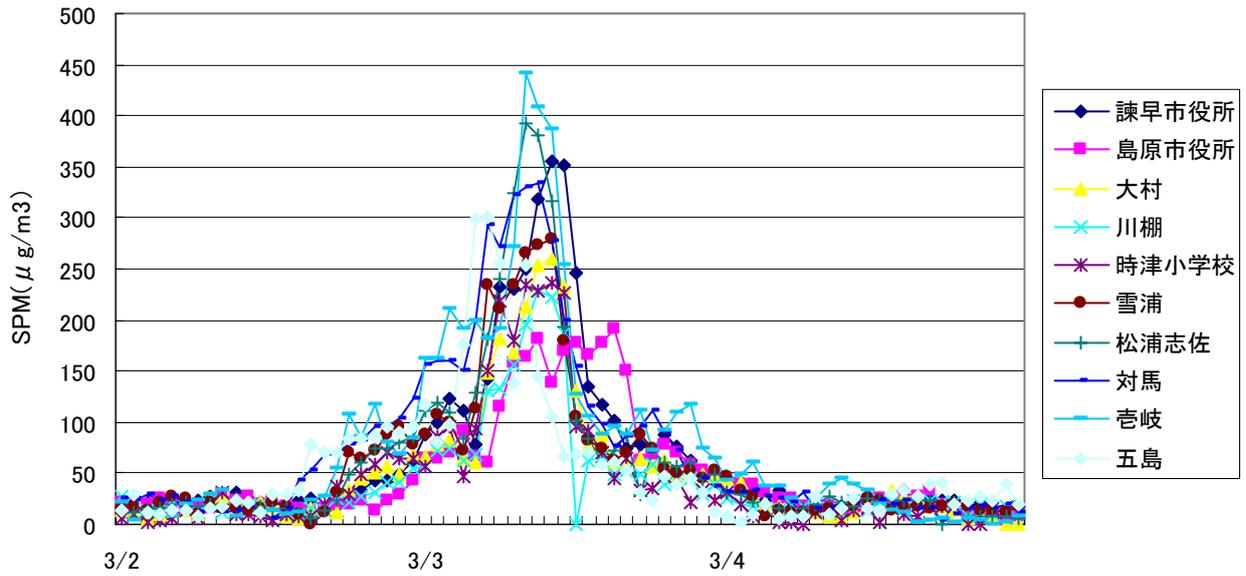


図1 2008年3月2日～3月4日における長崎県内10地点のSPM濃度の経時変化

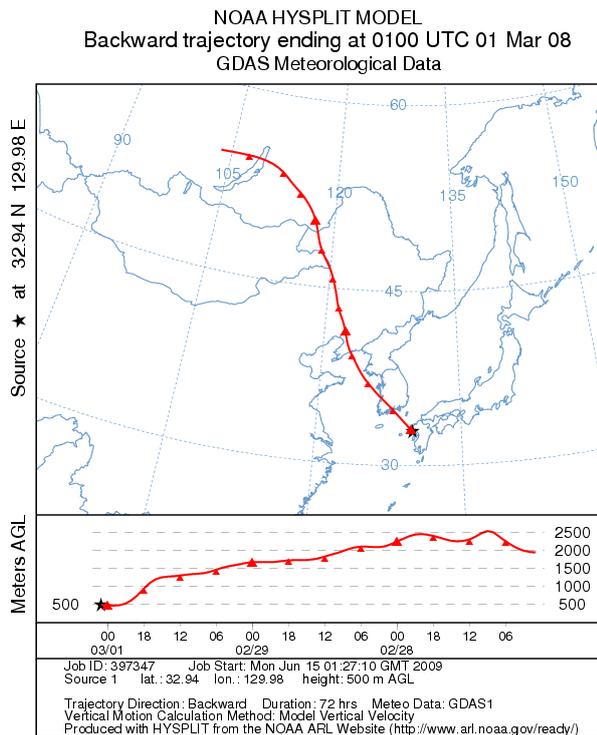


図2 2008年3月3日10時 (JST) の後方流跡線

2 光化学オキシダント

光化学オキシダントについては、県下 28 地点 (2008 年 4 月 1 日時点) で 1 時間ごとにデータを得ている。

2006 年には 1 日、2007 年には 3 日間、光化学オキシダント注意報が発令されていたが、2008 年は注意報の発令基準を超える光化学オキシダントは観測されなかった。

3 気象状況

図 3～5 に、3 月 1 日から 3 月 3 日の天気図を示している。

3 月 1 日の時点では典型的な西高東低の冬の気圧配置となっている。一般的に西高東低の気圧配置のときは西よりの風が吹き易く、黄砂が飛来しやすい気圧配置といえる。また、3 月 1 日には中国東北部で低気圧が発生している。この低気圧は発達しながら徐々に東に移動しており、1 日に黄砂を中国大陸で巻き上げ、日本に輸送してきたものと考えられる。

この事例以降、3 月及び 4 月においては寒気の南下が見られず、西高東低の気圧配置になることはほとんど無かった。黄砂の飛来頻度は様々な要因に影響されるが、気圧配置等の気象の影響は小さく、黄砂の飛来頻度が少なかった原因の一つだと推測される。



図3 2008年3月1日9時の天気図※1



図4 2008年3月2日9時の天気図※1



図5 2008年3月3日9時の天気図※1

※1 株式会社ウェザーマップ社「気象人」ホームページから
<http://www.weathermap.co.jp/kishoijin/>

ま と め

2008年の黄砂及び光化学オキシダントについては、両方とも2007年に比べると規模の小さいものとなった。だが、黄砂及び光化学オキシダントについては、ここ数年で増加傾向にあると言われており、この結果からただちに減少傾向にあるとは言えない。

これらの大気環境問題については、気象の影響があり、年ごとの傾向の差も大きいいため、今後とも継続的な調査・観測が必要である。

参 考 文 献

1) 森淳子、竹野大志、香月幸一郎、白井玄爾:長崎県における大気環境の特徴－平成14年度大気

汚染常時監視結果の解析と長期変動解析－,長崎県衛生公害研究所報,48,1-17,(2002)

2) 古賀康裕、藤哲士、森淳子、山口仁士:大気汚染現象の一括把握におけるライダーの可能性について,長崎県環境保健研究センター所報,53,22-26,(2007)

3) National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Air Resources Laboratory (ARL) : HYSPLIT On-line Transport and Dispersion Model Website, <http://www.ready.noaa.gov/ready/open/hysplit4.ht> (2009年6月12日閲覧)

長崎県における酸性雨調査(2008 年度)

高藤 愛郁、古賀 康裕

Acidity and Ion Concentrations of Rain Water in Nagasaki Prefecture(2008)

Aika TAKAFUJI and Yasuhiro KOGA

Key words: acid rain, pH, non sea salt sulfate

キーワード: 酸性雨、pH、非海塩性硫酸イオン

はじめに

酸性雨は化石燃料の燃焼により大気中に排出された硫黄酸化物や窒素酸化物の一部が大気中で硫酸および硝酸等の二次生成物質に酸化され、これらの二次生成物質が雨滴生成過程で核として捕捉され降水に取り込まれることによって起こる。また、酸性雨の原因となる物質は、国内からの発生に加え大陸からの移流も指摘されている。

このような酸性雨問題に対処するため、本県においては昭和 58 年から長崎市式見及び旧大村保健所(現県央保健所)で酸性雨調査を開始した^{1)~10)}。平成 17 年度からは長崎市式見及び県央保健所での機器保守管理、酸性雨分析は民間委託されており、平成 20 年度からは長崎市式見における調査を終了し、県央保健所 1 箇所での調査を継続している。また、環境省の委託を受けて離島の国設対馬酸性雨測定所及び国設五島酸性雨測定所においても酸性雨調査を実施している。

本報告では、県央保健所における平成 20 年度の酸性雨調査結果について報告する。

調査地点の概要

県内の酸性雨測定地点を図 1 に示す。測定地点の概要は以下に示すとおりである。

1 県央保健所

平成10年1月から測定を開始した。諫早市中心部の北方に位置し、調査地点の西側は住宅地が広がっている。東側は交通量が多い旧国道 34 号線を経て田園地帯となっている。

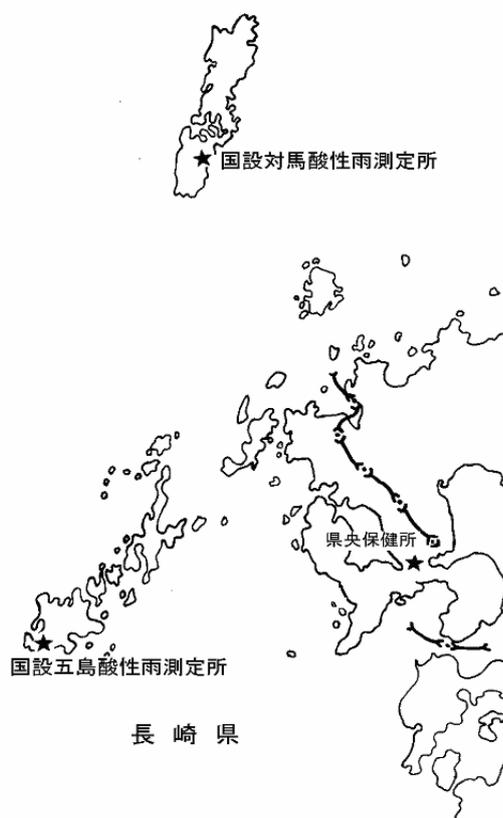


図 1 酸性雨測定地点

調査方法

雨水の採取は小笠原計器(株)製 US-400 をベースとして、10 検体の一降雨試料が連続して採取できるように改造した雨水採取器により実施した。

雨水の採取、分析は民間委託されており、測定項目は貯水量、pH、電気伝導率(EC)、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ の 11 項目である。測定方法は湿性沈着モニタリング手引き書(第 2 版)¹¹⁾に準じた。なお、降水量については、貯水量から計算した。

調査結果

1 pH及び酸性雨出現頻度

pHの出現頻度及び便宜上、酸性雨の定義をpH5.6以下とした酸性雨出現率を表1に示す。県央保健所における平成20年度の酸性雨出現率は95.1%であり、19年度と比較してわずかに減少した。

平成20年度のpHの年平均値は4.72であり、19年度と比較してわずかに上昇した。

降水を中和する要因となる黄砂について、平成19、20年度における黄砂観測日を表2に示す。平成20年度は6日間観測され、19年度に比べ黄砂が観測された日数は少なかった。特に平成19年度は一度も観測がなかった6月及び2月に黄砂が観測されたのは特徴的であった。

2 pHの経月変化

平成20年度の降水量の経月変化を図2に、pHの月別平均値の経月変化を図3に示す。平成20年度の降水量は平成19年度に比べ少なくなっていた。

平成19年度のpHの加重平均値は、5月に一度低くなった後夏期から秋期にかけて高くなり、冬期に低くなるという傾向が見られていたが、例年、pHの加重平均値は雨の多い夏季に高く、雨の少ない冬季には低い傾向を示す傾向がある。平成20年度の結果においても、おおむね雨の多い夏季に高く、雨の少ない冬期に低い傾向を示した。

3 イオン成分濃度

平成19、20年度におけるイオン成分年平均値を表4に、イオン成分月平均値を表5に示す。

Na⁺のすべてが海塩由来であると仮定し、海水中の濃度比を用いて nss- SO₄²⁻及び nss- Ca²⁺を計算して SO₄²⁻及び Ca²⁺に占める非海塩性成分の割合を求めると、平成20年度の年平均値はそれぞれ89%、79%であり、平成19年度の年平均値と比較すると、非海塩成分の割合は低くなっていた。nss- Ca²⁺が低くなったのは、黄砂観測日が昨年と比較して少なかったことによるものと考えられる。

人為的汚染の指標となる nss- SO₄²⁻、nss- Ca²⁺、及び NO₃⁻の経月変化を図4、5、6に示す。一般的にイオン成分は雨の多い夏季に低く、雨の少ない冬季に高い傾向を示す。平成19年度の5月は特にイオン成分の濃度が高くなっているが、これは5月の黄砂観測や

光化学オキシダント注意報の発令が多かったことと関連があると考えられる。平成20年度のイオン成分の調査結果は、おおむね雨の多い夏季に低く、雨の少ない冬期に高くなっていた。

表1 pHの出現頻度及び酸性雨出現率

pH階級	県央保健所	
	H19	H20
2.61～2.99	0	0
3.00～3.59	0	1
3.60～3.99	2	2
4.00～4.59	39	33
4.60～4.99	22	28
5.00～5.60	13	14
5.61～5.99	2	3
6.00～6.59	0	1
6.60～6.99	0	0
7.00～	0	0
サンプル数	78	82
酸性雨出現率 (%)	97.4	95.1
pH<4.00 (%)	2.6	3.7
最低pH	3.85	3.40
最高pH	5.88	6.02
加重平均pH	4.62	4.72

表2 平成19、20年度の黄砂観測日

	H19年度	H20年度
	4月1日	4月26日
	4月2日	5月31日
	5月14日	6月1日
	5月17日	2月20日
黄砂発生日	5月26日	2月21日
	5月27日	3月17日
	5月28日	
	3月2日	
	3月3日	
	3月4日	
合計	10日間	6日間

※長崎海洋気象台調べ

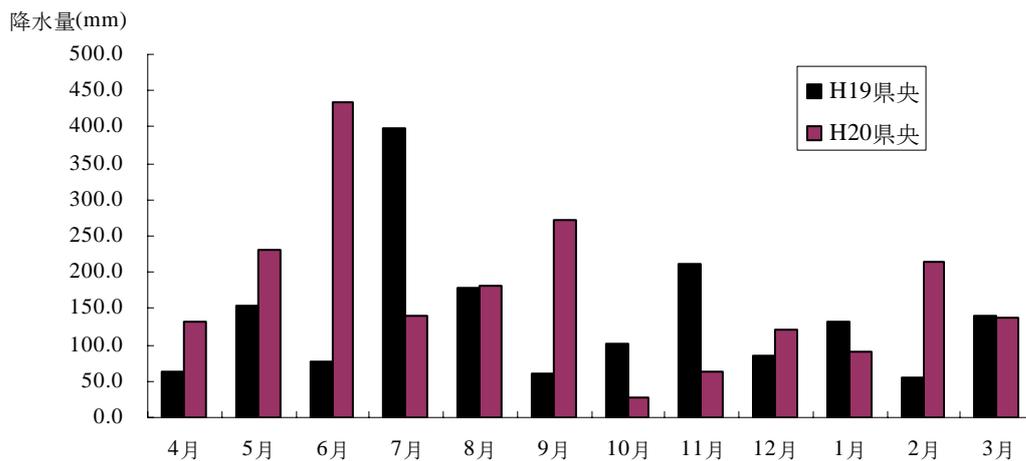


図2 平成19、20年度における降水量の経月変化

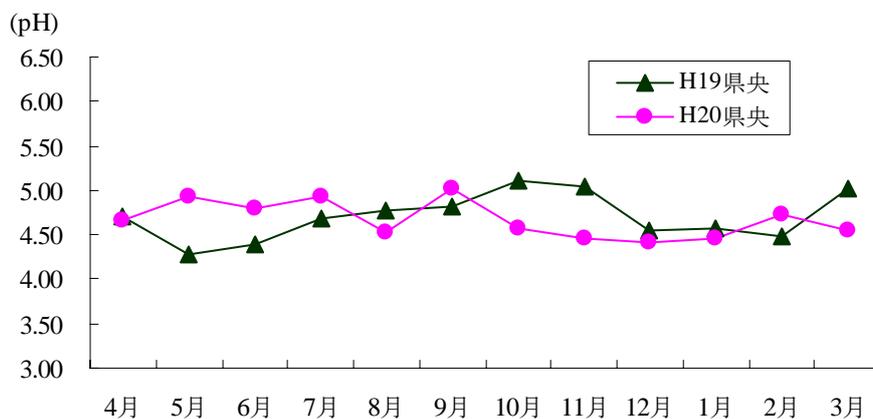


図3 平成19、20年度におけるpHの経月変化

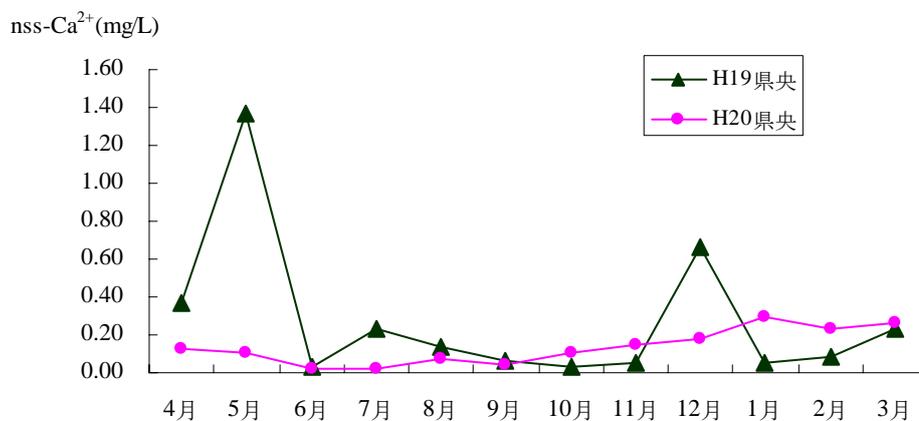


図4 平成19、20年度におけるnss-Ca²⁺の経月変化

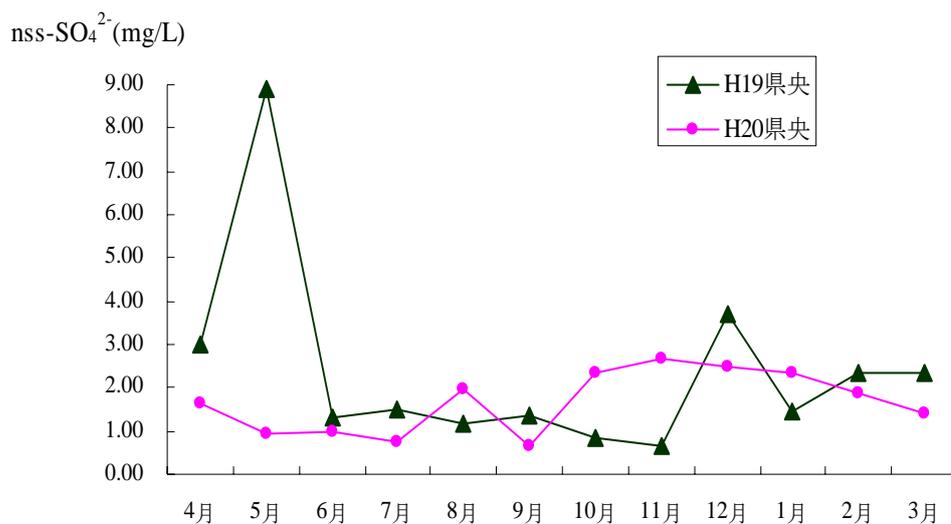


図5 平成19、20年度におけるnss-SO₄²⁻濃度の経月変化

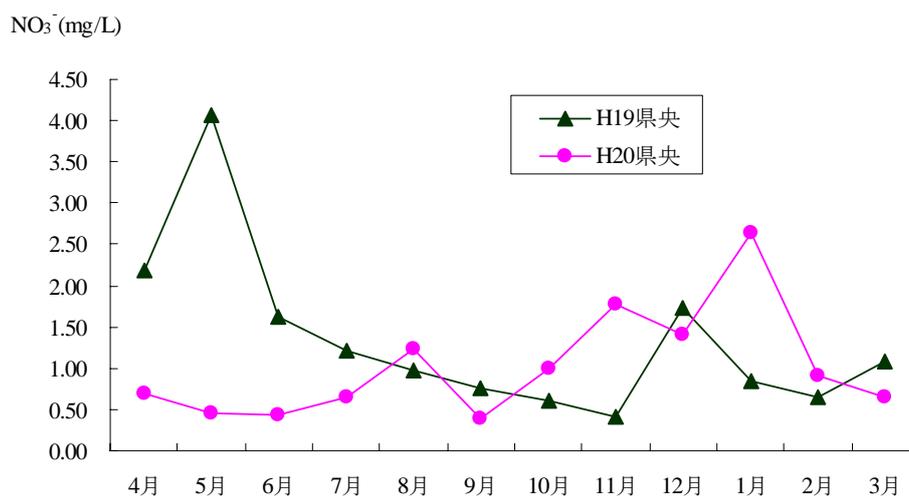


図6 平成19、20年度におけるNO₃⁻濃度の経月変化

4 イオン成分沈着量

表6にイオン成分年沈着量を、表7に月別のイオン成分沈着量を示す。平成20年度の年沈着量は SO_4^{2-} が最も多く、次いで Cl^- 、 NO_3^- という結果であり、人為的汚染物質の沈着が多かった。また、平成20年度は19年度と比較して降水量が減少していたにもかかわらず、 Na^+ 、 H^+ 以外の年沈着量は減少していた。

まとめ

1 平成20年度における酸性雨の出現率は平成19年度よりも低くなっていた。これは、平成19年度は黄砂の観測日数が多く、黄砂とともに酸性雨の原因となるような物質が運ばれてきたことが考えられる。また、平成19年度は光化学オキシダント注意報発令が県内各地で相次いだ。光化学オキシダントの高濃度に大陸からの影響が示唆されていることと同様、酸性雨の原因となる物質が大陸から運ばれてきた可能性が考えられる。

2 平成20年度におけるpHの加重平均値は4.72であり、平成19年度とほとんど変わらなかった。また、全国の降水のpHは4.4から5.0の間に集中している¹²⁾こと、環境省が全国31ヶ所の国設局で実施した「平成19年度環境省酸性雨対策調査結果」の値が4.42～4.99であることと照らし合わせると、いずれも全国の降水pHの範囲内であった。

3 平成20年度における降水のpHが4.00より小さい強酸性雨の出現率は、平成19年度より高くなっていた。

4 平成20年度は黄砂観測及び光化学オキシダント注意報の発令が平成19年度と比較して少なかったこともあり、夏季のイオン成分濃度が低く、冬期のイオン成分濃度が高い結果となった。

参考文献

- 1) 吉村 賢一郎, 他:酸性雨調査(第1報), 長崎県衛生公害研究所報, 25, 91～96(1983)
- 2) 吉村 賢一郎, 他:酸性雨調査(第2報), 長崎県衛生公害研究所報, 26, 130～134(1984)
- 3) 吉村 賢一郎, 他:酸性雨調査(第3報), 長崎県衛生公害研究所報, 27, 29～36(1985)
- 4) 吉村 賢一郎, 他:酸性雨調査(第4報), 長崎県衛生公害研究所報, 28, 15～24(1986)
- 5) 釜谷 剛, 他:長崎県における酸性雨調査(1999年度), 長崎県衛生公害研究所報, 45, 37～39(1999)
- 6) 釜谷 剛, 他:長崎県における酸性雨調査(2000年度), 長崎県衛生公害研究所報, 46, 32～36(2000)
- 7) 山口 顕徳, 他:長崎県における酸性雨調査(2001年度), 長崎県衛生公害研究所報, 47, 41～46(2001)
- 8) 山口 顕徳, 他:長崎県における酸性雨調査(2002年度), 長崎県衛生公害研究所報, 48, 66～70(2002)
- 9) 山口 顕徳, 他:長崎県における酸性雨調査(2003年度), 長崎県衛生公害研究所報, 49, 52～57(2003)
- 10) 横瀬 健, 他:長崎県における酸性雨調査(2004年度), 長崎県衛生公害研究所報, 50, 38～43(2004)
- 11) 環境省地球環境局環境保全対策課酸性雨研究センター:第2章 各論,湿性沈着モニタリング手引き書(第2版),28～53(2001)
- 12) 酸性雨対策検討会:総合とりまとめ結果の評価と残された課題, 酸性雨対策調査総合とりまとめ, 202～219(2004年6月)

表4 平成19、20年度におけるイオン成分年平均値

単位:mg/L

調査地点	年度	SO ₄ ²⁻	nss-SO ₄ ²⁻	b/a*100	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	nss-Ca ²⁺	d/c*100	Na ⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H ⁺
		(a)	(b)	(%)				(c)	(d)	(%)				
県央保健所	H19	2.42	2.25	93	1.32	1.33	0.46	0.31	0.29	92	1.08	0.15	0.08	0.022
	H20	1.80	1.60	89	1.05	1.39	0.31	0.15	0.12	79	0.82	0.10	0.06	0.023

表5 平成19、20年度におけるイオン成分月平均値

単位:mg/L

調査地点	年度	項目	イオン成分 年平均値及 び年降水量														
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
県央保健所	H19	SO ₄ ²⁻	3.27	9.19	1.43	1.56	1.23	1.47	0.98	0.69	5.02	1.53	2.65	2.42	2.42		
		nss-SO ₄ ²⁻	2.99	8.91	1.30	1.52	1.15	1.35	0.84	0.65	3.72	1.45	2.33	2.36	2.25		
		NO ₃ ⁻	2.18	4.07	1.62	1.21	0.98	0.76	0.61	0.40	1.72	0.85	0.65	1.08	1.32		
		Cl ⁻	1.69	2.15	0.96	0.52	0.68	0.62	0.57	0.34	11.43	0.55	1.59	0.50	1.33		
		NH ₄ ⁺	0.60	2.18	0.40	0.31	0.24	0.22	0.11	0.12	0.50	0.17	0.24	0.42	0.46		
		Ca ²⁺	0.41	1.41	0.05	0.24	0.15	0.08	0.05	0.05	0.86	0.07	0.13	0.24	0.31		
		nss-Ca ²⁺	0.37	1.37	0.03	0.24	0.14	0.07	0.03	0.05	0.66	0.05	0.08	0.23	0.29		
		Na ⁺	1.11	1.11	0.52	0.17	0.30	0.48	0.54	0.16	5.19	0.32	1.28	0.24	0.67		
		Mg ²⁺	0.21	0.38	0.02	0.12	0.07	0.09	0.10	0.03	1.01	0.04	0.10	0.04	0.16		
		K ⁺	0.31	0.56	0.05	0.17	0.19	0.20	0.02	0.02	0.24	0.05	0.02	0.04	0.16		
		H ⁺	0.020	0.053	0.041	0.021	0.017	0.016	0.008	0.009	0.028	0.027	0.033	0.010	0.022		
		降水量mm	64	153	78	398	180	60	101	211	84	133	54	140	1655		
		県央保健所	H20	SO ₄ ²⁻	1.68	0.99	1.02	0.91	2.15	0.69	2.40	2.87	3.03	3.14	2.11	1.60	1.55
				nss-SO ₄ ²⁻	1.64	0.96	0.98	0.75	1.97	0.67	2.34	2.68	2.48	2.36	1.87	1.43	1.40
				NO ₃ ⁻	0.69	0.45	0.44	0.66	1.23	0.40	1.00	1.77	1.41	2.64	0.90	0.65	0.80
				Cl ⁻	0.32	0.24	0.28	1.12	1.20	0.13	0.47	1.51	3.65	4.77	1.57	1.10	1.03
				NH ₄ ⁺	0.30	0.17	0.14	0.14	0.38	0.13	0.30	0.61	0.23	0.64	0.36	0.31	0.25
				Ca ²⁺	0.13	0.11	0.02	0.04	0.10	0.04	0.11	0.18	0.26	0.41	0.27	0.29	0.13
				nss-Ca ²⁺	0.12	0.11	0.02	0.02	0.07	0.04	0.10	0.15	0.18	0.30	0.23	0.26	0.11
Na ⁺	0.14			0.12	0.15	0.65	0.70	0.07	0.22	0.74	2.20	3.08	0.95	0.70	0.61		
Mg ²⁺	0.03			0.03	0.02	0.08	0.08	0.01	0.03	0.10	0.27	0.35	0.14	0.11	0.08		
K ⁺	0.02			0.02	0.01	0.03	0.06	0.01	0.03	0.08	0.12	0.24	0.09	0.07	0.05		
H ⁺	0.022			0.012	0.016	0.012	0.029	0.009	0.027	0.035	0.039	0.034	0.018	0.028	0.020		
降水量mm	131			230	435	141	183	272	28	63	121	92	215	139	2050		

表 6 平成 19、20 年度におけるイオン成分年沈着量

調査地点	年度	年降水量 (mm)	単位:mg/m ² /年										
			SO ₄ ²⁻	nss-SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	nss-Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H ⁺
県央保健所	H19	1655	4011	3734	2184	2204	754	514	472	1103	259	264	36.6
	H20	2050	3178	2863	1647	2113	518	270	222	1255	165	101	40.9

表 7 平成 19、20 年度におけるイオン成分月別沈着量

調査地点	年度	項目	単位:mg/m ² /月												イオン成分 年沈着量及 び年降水量	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
H19		SO ₄ ²⁻	209.2	1406.0	111.1	620.7	221.3	88.3	98.8	145.9	424.4	203.9	142.2	338.7	4010.6	
		nss-SO ₄ ²⁻	191.4	1363.4	100.9	604.0	207.6	81.1	85.1	137.6	314.2	193.1	124.9	330.4	3733.7	
		NO ₃ ⁻	139.5	623.3	125.9	481.7	176.5	45.6	61.8	84.9	145.4	113.5	34.9	150.6	2183.7	
		Cl ⁻	108.4	328.8	74.3	208.6	122.1	37.4	57.5	72.4	966.2	72.8	85.7	70.1	2204.2	
		NH ₄ ⁺	38.3	333.2	31.2	122.9	42.3	13.2	10.7	25.5	42.3	22.4	13.1	58.8	754.1	
		Ca ²⁺	26.4	216.1	4.0	96.1	27.3	5.0	5.5	11.6	72.5	8.9	7.0	33.5	513.9	
		nss-Ca ²⁺	23.7	209.6	2.4	93.6	25.2	3.9	3.4	10.3	55.8	7.3	4.4	32.3	472.0	
		Na ⁺	71.2	169.9	40.7	66.7	54.4	28.8	54.4	33.2	438.8	43.0	68.9	33.2	1103.2	
		Mg ²⁺	13.2	58.1	1.6	48.0	13.3	5.4	10.1	7.2	85.3	5.6	5.3	6.0	259.1	
		K ⁺	19.8	85.7	3.8	68.9	33.3	12.0	2.4	4.7	19.9	6.3	1.2	5.7	263.6	
		H ⁺	1.3	8.0	3.2	8.5	3.0	0.9	0.8	1.9	2.3	3.6	1.8	1.3	36.6	
		降水量mm	64	153	78	398	180	60	101	211	84	133	54	140	1655	
	H20		SO ₄ ²⁻	220.7	227.6	442.3	129.1	392.4	186.6	68.1	180.9	368.2	288.1	452.1	222.1	3178.2
			nss-SO ₄ ²⁻	216.2	220.6	425.5	106.0	360.4	181.9	66.5	169.1	301.0	217.2	401.0	197.9	2863.2
		NO ₃ ⁻	90.1	103.4	190.5	92.7	225.1	108.8	28.3	111.5	170.8	242.8	192.8	90.6	1647.4	
		Cl ⁻	42.1	56.3	122.7	158.1	219.1	35.0	13.3	95.5	443.0	437.8	337.5	153.0	2113.4	
		NH ₄ ⁺	38.9	38.5	60.6	19.9	69.0	36.2	8.5	38.4	28.4	58.7	78.2	43.1	518.4	
		Ca ²⁺	16.9	26.2	9.8	5.9	17.8	11.5	3.2	11.4	31.7	38.1	57.4	39.8	269.8	
		nss-Ca ²⁺	16.2	25.1	7.3	2.4	13.0	10.8	2.9	9.6	21.5	27.4	49.7	36.1	222.1	
		Na ⁺	18.0	27.8	67.0	92.2	127.6	18.8	6.3	47.0	267.6	282.6	203.6	96.5	1255.0	
		Mg ²⁺	4.5	6.4	7.6	11.5	14.5	3.5	1.0	6.6	32.5	32.5	29.3	15.0	164.8	
		K ⁺	2.1	4.7	4.5	4.1	10.5	4.0	0.9	5.3	14.0	21.8	18.8	10.2	100.8	
		H ⁺	2.9	2.8	7.1	1.7	5.3	2.6	0.8	2.2	4.7	3.1	4.0	4.0	40.9	
		降水量mm	131	230	435	141	183	272	28	63	121	92	215	139	2050	

長崎県における環境放射能水準調査結果(2008年度)

古賀 康裕、平良 文亨

Environmental Radioactivity Level Research Data in Nagasaki Prefecture (2008)

Yasuhiro KOGA and Yasuyuki TAIRA

Key words: radioactivity, fall-out, gross β , air dose rate, γ -ray spectrometerキーワード: 放射能、フォールアウト、全 β 、空間線量率、 γ 線スペクトロメータ

はじめに

2008年度(平成20年度)に本県で実施した環境放射能水準調査結果を報告する。なお、本調査は文部科学省の委託で実施したものである。

調査方法

1 調査内容

調査内容について表1に示す。

表1 調査内容について

測定区分	試料名	試料数	採取場所	
全 β 測定	定時降水	87	大村市	
	浮遊じん	4	大村市	
	降下物	12	大村市	
	蛇口水	1	佐世保市	
	Ge半導体検出器による核種分析	土壌	2	佐世保市
		精米	1	佐世保市
		野菜	2	佐世保市
		牛乳	2	諫早市、佐世保市
		日常食	2	大村市
水産生物	3	諫早市、長崎市、島原市		
空間線量率		12	大村市	

2 試料の調製及び測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は「放射能測定調査委託実施計画書(文部科学省、平成20年度)及び文部科学省編の各種放射能測定シリーズに基づいて行った。

測定条件

1 全 β 放射能測定

β 線自動測定装置(下記)により測定

・ β 線自動測定装置: ALOKA 製 JDC-3201

・放射能比較試料: U_3O_8 440dps

2 核種分析

ゲルマニウム半導体検出器(下記)により測定

・多重波高分析装置: SEIKO EG&G 製 MCA7800

・Ge半導体検出器: ORTEC 製 GEM-15180-P

・遮蔽体: 鉛ブロック製 検出部 115mm

・分解能: FWHM=1.66keV (1.33MeVにおいて)

3 空間放射線量率測定

サーベイメータ及びモニタリングポスト(下記)により測定

・サーベイメータ: ALOKA 製 TCS-166

・検出器: NaI(Tl)シンチレータ

・基準線源: Cs-137

・モニタリングポスト: ALOKA 製 MAR-21

・検出器: NaI(Tl)シンチレータ

・基準線源: Cs-137

調査結果

平成20年度の調査結果を表2～表4に示す。

1 全 β 放射能

定時降水の全 β 放射能調査結果を表2に示した。定時降水87件中38件検出(最高値2.2Bq/L)されたが、特に異常な値は認められなかった。

2 核種分析

ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表3に示した。環境及び食品の29試料について実施した。 ^{137}Cs は、土壌(佐世保市)、水産生物(アマダイ)から検出されたが、特に異常な値は認められなかった。 ^{131}I などの他の人工放射性核種については検出されなかった。

3 空間放射線量率

空間放射線量率の測定結果を表 4 に示した。モニタリングポストの結果は 29~63nGy/h (平均 32nGy/h)、シンチレーションサーベイメータの結果は 60~70nGy/h (宇宙線の影響 30nGy/h を含む)であり、特に異常な値は認められなかった。

平成 20 年度に実施した環境放射能水準調査結果は、過去 3 年間と同程度の濃度レベルであり、特に異常値は認められなかった。

ま と め

表 2 定時降水試料中の全β放射能調査結果(平成 20 年度)

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 20 年 4 月	100.0	7	N.D	0.60	34
5 月	213.5	5	N.D	0.45	22
6 月	428.0	14	N.D	0.55	31
7 月	80.5	2	N.D	0.67	15
8 月	218.0	8	N.D	0.61	47
9 月	210.5	9	N.D	0.82	26
10 月	24.5	4	0.37	1.4	8.0
11 月	57.5	8	N.D	1.6	18
12 月	112.5	6	N.D	0.81	21
平成 21 年 1 月	72.5	6	N.D	0.83	16
2 月	133.5	11	0.44	0.99	69
3 月	106.5	7	N.D	2.2	82
年間値	1757.5	87	N.D	2.2	8.0~82
前年度までの過去 3 年間の値		235	N.D	3.3	N.D~124

(注 1) N.D:測定値が測定誤差の 3 倍未満。

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果(平成20年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs		前年度まで 過去3年間の値		その他の検出 された人工放 射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	大村市	20年4月 ~21年3月	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
降下物	大村市	20年4月 ~21年3月	12	N.D	N.D	N.D	0.0991	N.D	MBq/km ²
陸水	蛇口水	佐世保市	20年7月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
土壌	0~5cm	佐世保市	20年7月	1	14.1	N.D	14.0	N.D	Bq/kg 乾土
					582	N.D	428	N.D	MBq/km ²
	5~20cm	佐世保市	20年7月	1	3.46	1.22	7.35	N.D	Bq/kg 乾土
					484	65.2	761	N.D	MBq/km ²
精米	佐世保市	21年1月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生	
野菜	大根	佐世保市	21年1月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生
	ほうれん草	佐世保市	21年1月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	
牛乳	諫早市	20年5月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/L	
	佐世保市	21年1月	1	N.D	N.D	N.D	N.D		
日常食	大村市	20年6月	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/人・日	
		20年10月	1	N.D	N.D	N.D	N.D		
水産生物	アサリ	諫早市	20年5月	1	N.D	N.D	N.D	Bq/kg 生	
	アマダイ	長崎市	20年11月	1	0.110	0.0547	0.933		
	ワカメ	島原市	21年2月	1	N.D	N.D	N.D		

(注1) N.D:測定値が測定誤差の3倍未満。

表4 空間放射線量率測定結果(平成20年度)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ
	最低値	最高値	平均値	(nGy/h)
平成20年4月	30	59	32	64
5月	30	51	32	62
6月	29	49	32	64
7月	29	50	31	64
8月	30	55	32	60
9月	30	48	32	70
10月	30	42	31	68
11月	30	47	32	68
12月	30	63	32	62
平成21年1月	29	59	32	68
2月	30	58	32	66
3月	30	59	31	66
年間値	29	63	32	60~70

(注1) サーベイメータの値は、宇宙線の影響 30nGy/h を含む。

長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査と関連研究(2008年度)

平良 文亨、古賀 康裕

Radioactivity Survey Data in Nagasaki Prefectural Disaster Prevention Plan and Related Research (2008)

Yasuyuki TAIRA and Yasuhiro KOGA

Key words: environmental radiation, radiation dose rate, nuclides analysis, accumulative mechanism

キーワード: 環境放射能、放射線量率、核種分析、蓄積メカニズム

はじめに

九州電力株式会社玄海原子力発電所(佐賀県東松浦郡玄海町)から10km圏内にある松浦市鷹島町は、原子力施設からの放射性物質又は放射線の放出による周辺環境への影響評価に資する観点から、防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲(Emergency Planning Zone: EPZ)として「長崎県地域防災計画(原子力災害対策編)」(平成13年5月策定、平成20年5月修正)に指定されている。当センターでは、同計画の「長崎県緊急時環境放射線モニタリング計画」に基づき、平成13年度より平常時の環境放射能(線)モニタリング調査(以下、「モニタリング調査」という)を実施している。

また、モニタリング調査に関連して今年度より人工放射性核種による海産生物への蓄積メカニズムの解明を目的とした調査研究(以下、「関連研究」という)を実施している。

本報では、平成20年度のモニタリング調査結果及び関連研究の結果について報告する。

調査内容及び測定方法

1 調査内容

調査概要について表1に示す。

2 測定方法

空間放射線量率は、シンチレーションサーベイメータにより各地点測定した。

積算線量は、再生処理したガラス素子のプレドーズを確認後、各地点に設置し四半期毎の積算値を測定した。

核種分析は、主に人工放射性核種のうち短半減期核種の代表である ^{131}I (半減期:8.04日)及び長半減期核種の代表である ^{137}Cs (半減期:30.0年)について、

ゲルマニウム半導体検出器にて実施した。各試料の前処理方法は、大気浮遊じんはハイボリウムエアサンプラーでろ紙上に24時間採取し、乾燥後U-8容器の底の内径に合わせて切り取り、大気浮遊じん付着面を底に向けて詰め分析用試料とした。蛇口水は鷹島町阿翁浦地区の水道水を、原水は同日比地区からそれぞれ約20L採取し、蒸発濃縮後U-8容器に詰め分析用試料とした。土壌は上層(0~5cm)を採取し、乾燥後篩にかけてU-8容器に詰め分析用試料とした。精米は、まず生試料を2Lのマリネリ容器に詰め分析した後、すべての試料を乾燥及び灰化(450°C、24時間)させ分析用試料とした。海水は各地点それぞれ約20L採取し、リンモリブデン酸アンモニウム-二酸化マンガン吸着捕集法による傾斜分離後、U-8容器に詰め分析用試料とした。トラフグは各地点それぞれ約3kgずつ採取し、可食部(筋肉)及び非可食部(骨、皮、内臓)に分離後、筋肉、骨及び皮をそれぞれ灰化(450°C、24時間)し、U-8容器に詰め分析用試料とした。また、内臓については乾燥

表1 調査概要

測定区分	試料名	試料数	測定・採取地点
放射線量率	—	88	鷹島町阿翁、阿翁浦、日比地区、環境保健研究センター
積算線量	—	16	鷹島町阿翁、阿翁浦、日比地区、環境保健研究センター
核種分析	大気浮遊じん	2	鷹島町阿翁地区
	蛇口水	1	鷹島町阿翁浦地区
	原水	1	鷹島町日比地区
	土壌	3	鷹島町阿翁地区
	精米	2	鷹島町里免(購入地)
	海水	8	鷹島町周辺海域
	トラフグ	36	鷹島町周辺海域
	カジメ	1	鷹島町周辺海域
合計		158	

(105℃、24時間)後、2Lのマリネリに詰め分析用試料とした。カジメは可食部を灰化(450℃、24時間)後、U-8容器に詰め分析用試料とした。

測定条件

1 空間放射線量率測定

サーベイメータによる測定

シンチレーションサーベイメータ: ALOKA 製 TCS-171

検出器: NaI(Tl)シンチレータ 25.4φ × 25.4mm

基準線源: Cs-137 No.2591, Ba-133 No.452

2 積算線量測定

蛍光ガラス線量計による測定

蛍光ガラス線量計システム: 旭テクノグラス製 FGD-201

ガラス線量計: SC-1

線量表示範囲: 1 μ Gy ~ 10 Gy / 1 μ Sv ~ 10 Sv

3 核種分析

ゲルマニウム(Ge)半導体検出器による測定

多重波高分析装置: SEIKO EG&G 製 MCA7600

Ge半導体検出器: ORTEC 製 GEM35-70

遮蔽体: 鉛ブロック製 検出部 115mm

分解能: FWHM 1.73keV(Co-60)、708.73eV(Co-57)

相対効率(%): 36%

調査結果及び考察

平成20年度の調査地点及び結果を図1~図3、表2~表10に示す。

1 空間放射線量率

松浦市鷹島町(阿翁、阿翁浦及び日比地区)の10地点における線量率範囲は 32~60nGy/h、年間平均値は 36~54nGy/hで過去の測定値とほぼ同じ水準であった(表2、図2)。

2 積算線量

調査地区の3地点(阿翁地区集会所、阿翁浦地区集会所、日比地区鷹島ダム)における測定値は 128.3~157.6 μ Gy(92日換算)で、過去の測定値とほぼ同じ水準であった(表3、図3)。

3 核種分析(¹³¹I、¹³⁷Cs)

核種分析の測定時間は、70,000秒とした。なお、結果には天然の放射性核種である⁴⁰Kも表に示した。

(1) 大気浮遊じん

阿翁地区(鷹島モンゴル村)で年2回採取し分析したが、人工放射性核種である¹³¹I及び¹³⁷Csは検出されなかった(表4)。

(2) 陸水(蛇口水、原水)

阿翁浦地区(阿翁浦免)の蛇口水と日比地区(鷹島ダム)

の原水をそれぞれ約20L採取し分析したが、人工放射性核種である¹³¹I及び¹³⁷Csは検出されなかった(表5)。

(3) 土壌

阿翁地区(鷹島モンゴル村)で上層(0~5cm)を採取し分析した。今年度は例年実施しているモニタリング調査に加え、関連研究として春季及び冬季に2回採取し分析した。その結果、人工放射性核種である¹³¹Iは検出されなかったが、¹³⁷Csは~2.2(±4.8×10⁻¹)Bq/kg乾土検出された(表6)。

(4) 精米

鷹島町里免で収穫されたものを採取(購入)し測定したが、人工放射性核種である¹³¹I及び¹³⁷Csは検出されなかった(表7)。

(5) 海水

今年度から実施している関連研究として、a~c地区(図1)でそれぞれ約20L採取し分析した。その結果、人工放射性核種である¹³¹Iは検出されなかったが、¹³⁷Csは~3.9×10⁻³(±1.1×10⁻³)Bq/L検出された(表8)。

(6) 海産生物(トラフグ、カジメ)

阿翁浦地区(阿翁浦免)で購入したトラフグ及びカジメを分析した。トラフグについては、昨年度まではモニタリング調査として可食部のみを分析していたが、今年度からはモニタリング調査に加え関連研究の指標生物として、可食部(筋肉)及び非可食部(骨、皮、内臓)に分離し、核種分析を詳細に実施した。その結果、人工放射性核種である¹³⁷Csが可食部(筋肉)で~2.6×10⁻¹(±3.6×10⁻²)Bq/kg生検出された。また、非可食部では骨に~1.1×10⁻¹(±3.7×10⁻²)Bq/kg生、内臓に~1.1×10⁻¹(±3.6×10⁻²)Bq/kg生検出され、皮では検出されなかった。なお、すべての試料について¹³¹Iは検出されなかった(表9)。

カジメについては、いずれの人工放射性核種も検出されなかった(表10)。

4 蓄積メカニズム

関連研究として指標生物であるトラフグに着目した結果、部位別に筋肉及び骨に¹³⁷Csが高頻度に検出され、皮及び内臓にはほとんど検出されなかった。さらに、海水の核種分析の結果、海水中からも¹³⁷Csが検出されたが、その濃度はトラフグで検出された¹³⁷Cs濃度の30分の1程度であった。このことから、海面養殖されているトラフグはその生育環境において¹³⁷Csを海水とともに生体内に取り込み、生物濃縮により体内に蓄積されると考えられる。

まとめ

平成 13 年度から実施している長崎県地域防災計画に基づくモニタリング調査の平成 20 年度の結果は、いずれも過去の分析結果と同程度の水準であった。

また、関連研究で得られた結果を踏まえ、さらに詳細

な分析及び解析を進め海産生物への蓄積メカニズムの解明並びに長崎県内の環境放射能(線)の分布状況や輸送メカニズムあるいは食物摂取による預託実効線量の算出等について調査研究を継続する。

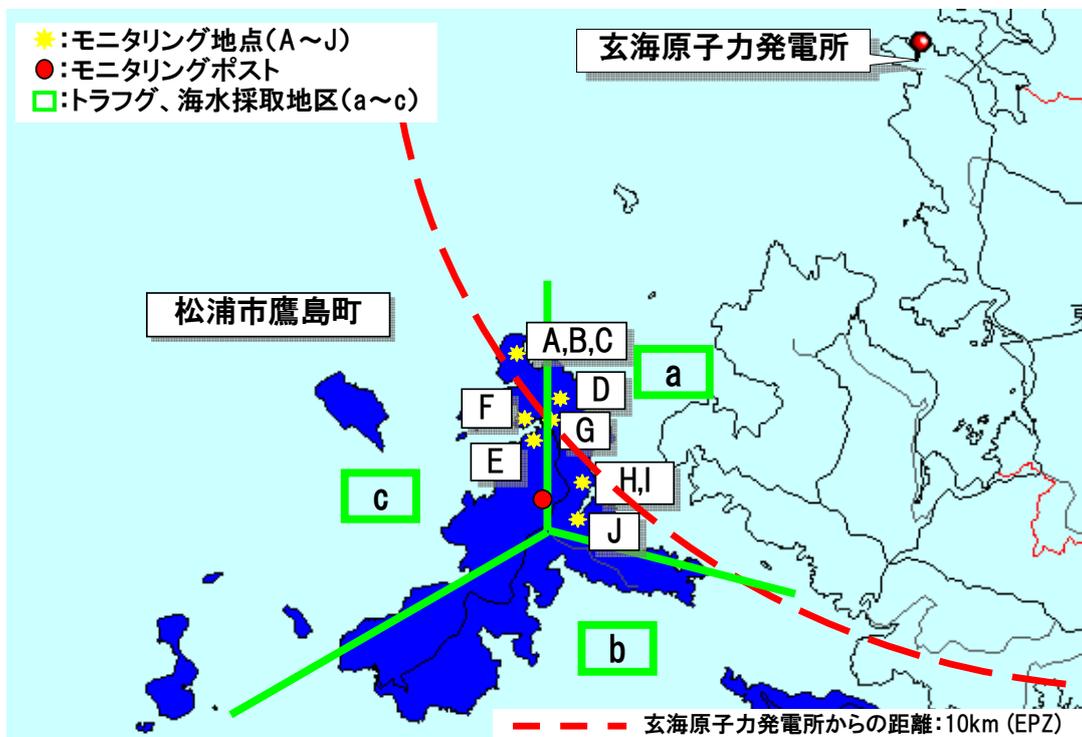


図1 調査地点(長崎県松浦市鷹島町)

表2 空間放射線量率の測定結果

単位:nGy/h

地点*	測定値								平均値	線量率範囲	前年度の範囲
	5月	6月	9月	10月	12月	2月	2月	3月			
A	32	36	38	38	38	38	34	34	36	32~38	34~42
B	44	42	46	46	48	46	46	48	46	42~48	40~52
C	44	42	40	42	50	56	42	48	46	40~56	42~52
D	50	44	50	46	50	60	52	50	50	44~60	48~56
E	56	52	50	52	52	60	52	54	54	50~60	50~62
F	34	32	40	32	34	36	40	38	36	32~40	32~40
G	54	50	44	46	48	56	48	48	49	44~56	48~62
H	42	40	44	42	40	40	38	40	41	38~44	36~56
I	40	36	40	40	44	42	46	40	41	36~46	40~48
J	40	46	42	40	42	50	44	44	44	40~50	42~50
線量率範囲	32~56	32~52	38~50	32~52	34~52	36~60	34~52	34~54	44	32~60	32~62
環保研	54	54	54	52	54	62	64	52	56	52~64	34~62

* (阿翁地区) A= 鷹島モンゴル村芝生頂上、B= 鷹島モンゴル村上段駐車場、C= 鷹島モンゴル村下段駐車場、D= 阿翁地区集会所
 (阿翁浦地区) E= 新松浦漁業協同組合、F= 新松浦漁業協同組合対岸、G= 阿翁浦地区集会所
 (日比地区) H= 日比漁業協同組合先船揚場、I= 日比地区集会所前、J= 鷹島ダム
 (対照地区) 環保研= 環境保健研究センター

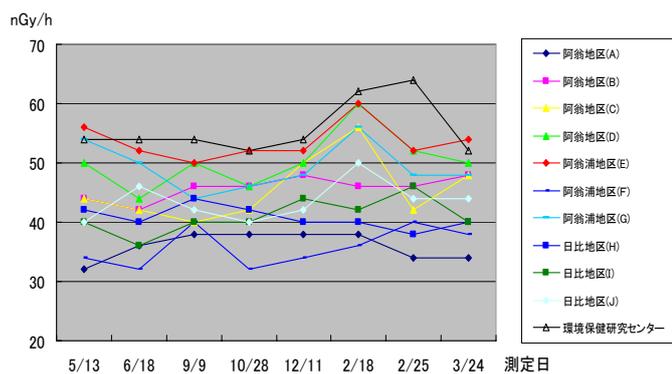


図2 空間放射線量率の経時変化

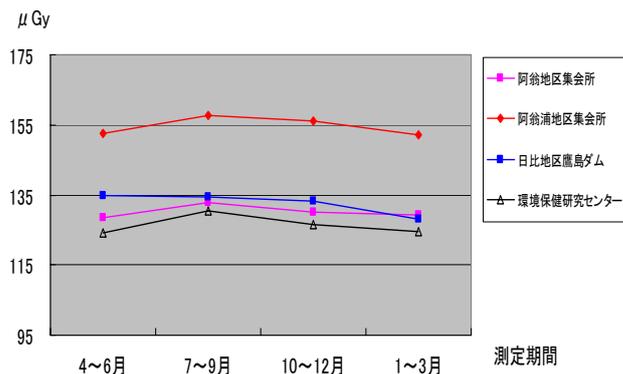


図3 積算線量の経時変化

表3 積算線量の測定結果

単位: μGy

地点*	積算線量(92日換算値)				年平均積算値	積算線量範囲	前年度の範囲
	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月			
D	128.5	133.0	130.2	129.2	130.2	128.5~133.0	135.5~140.5
G	152.5	157.6	155.9	152.2	154.6	152.2~157.6	159.9~164.4
J	135.0	134.6	133.2	128.3	132.8	128.3~135.0	138.7~145.4
積算線量範囲	128.5~152.5	133.0~157.6	130.2~155.9	128.3~152.2	128.3~157.6	128.3~157.6	135.5~164.4
環保研	124.2	130.6	126.4	124.5	126.4	124.2~130.6	133.2~181.4

*D= 阿翁地区集会所、G= 阿翁浦地区集会所、J= 鷹島ダム

表4 大気浮遊じんの核種分析結果 (鷹島モンゴル村)

採取年月日	吸引量 (m³)	測定重量 (g)	測定年月日	¹³¹ I (Bq/m³)	¹³⁷ Cs (Bq/m³)	⁴⁰ K (Bq/m³)
2008.5.13~5.14	1439.9	3.0675	2008.5.15	N.D	N.D	N.D
2009.2.25~2.26	1439.9	3.0013	2009.3.12	N.D	N.D	N.D

N.D= 検出されず

表5 陸水(蛇口水、原水)の核種分析結果

種別	採取年月日	採取場所	気温 (°C)	水温 (°C)	採取量 (L)	蒸発残留物 (mg/L)	測定年月日	¹³¹ I (Bq/L)	¹³⁷ Cs (Bq/L)	⁴⁰ K (Bq/L)
蛇口水	2008.6.19	阿翁浦免	24.0	22.0	20	306.0	2008.6.27	N.D	N.D	4.6 × 10 ⁻² ± 8.0 × 10 ⁻³
原水	2008.6.18	鷹島ダム	30.0	27.0	20	128.7	2008.7.29	N.D	N.D	3.8 × 10 ⁻² ± 7.5 × 10 ⁻³

N.D= 検出されず

表 6 土壌の核種分析結果 (鷹島モンゴル村芝生上層)

採取年月日	採取面積 (cm^2)	採取量 (g)	乾燥細土 <2mm(g)	測定重量 (g)	測定年月日	^{131}I (Bq/kg 乾土)	^{137}Cs (Bq/kg 乾土)	^{40}K (Bq/kg 乾土)
2008.5.13	395.7	3,095	1,215	78.0545	2008.5.16	N.D	1.0 $\pm 2.9 \times 10^{-1}$	5.3×10^2 ± 12
2008.5.13*	395.7	3,335	1,399	92.6050	2008.5.19	N.D	L.T.D	5.5×10^2 ± 12
2009.2.18*	395.7	4,016	942	57.6966	2009.3.5	N.D	2.2 $\pm 4.8 \times 10^{-1}$	1.1×10^2 ± 7.5

*調査研究業務として実施 N.D= 検出されず L.T.D= 検出限界以下

表 7 精米の核種分析結果 (鷹島町里免)

分類	採取年月日	測定重量(g)	測定年月日	^{131}I (Bq/kg 生)	^{137}Cs (Bq/kg 生)	^{40}K (Bq/kg 生)
生試料	2008.9.10	2000	2008.9.10	N.D	N.D	28 $\pm 8.1 \times 10^{-1}$
灰化試料	2008.9.10	14.6777 (灰分 0.575%)	2008.10.2	N.D	L.T.D	32 $\pm 3.7 \times 10^{-1}$

N.D= 検出されず L.T.D= 検出限界以下

表 8 海水の核種分析結果

採取年月日	採取地点	気温 ($^{\circ}\text{C}$)	水温 ($^{\circ}\text{C}$)	採取量 (L)	測定年月日	^{131}I (Bq/L)	^{137}Cs (Bq/L)	^{40}K (Bq/L)
2008.10.29	a 地区	19.0	22.0	20	2009.1.29	N.D	3.9×10^{-3} $\pm 1.1 \times 10^{-3}$	3.2×10^{-1} $\pm 1.9 \times 10^{-2}$
	b 地区	19.0	21.5	20	2009.1.30	N.D	N.D	2.9×10^{-1} $\pm 1.7 \times 10^{-2}$
2008.12.12	a 地区	12.5	17.5	20	2009.2.3	N.D	3.9×10^{-3} $\pm 1.1 \times 10^{-3}$	4.0×10^{-1} $\pm 2.1 \times 10^{-2}$
	b 地区	12.0	15.5	20	2009.2.4	N.D	N.D	2.9×10^{-1} $\pm 1.9 \times 10^{-2}$
	c 地区	12.5	17.5	20	2009.2.6	N.D	3.7×10^{-3} $\pm 1.0 \times 10^{-3}$	3.8×10^{-1} $\pm 1.9 \times 10^{-2}$
2009.2.26	a 地区	15.5	13.5	20	2009.4.2	N.D	N.D	2.5×10^{-1} $\pm 1.7 \times 10^{-2}$
	b 地区	15.5	13.5	20	2009.4.3	N.D	N.D	2.7×10^{-1} $\pm 1.7 \times 10^{-2}$
	c 地区	14.0	14.0	20	2009.4.6	N.D	N.D	3.4×10^{-1} $\pm 1.9 \times 10^{-2}$

N.D= 検出されず

表9 トラフグの核種分析結果

採取年月日	採取地点*	部位	測定重量(g)	灰分(%)	測定年月日	¹³¹ I (Bq/kg生)	¹³⁷ Cs (Bq/kg生)	⁴⁰ K (Bq/kg生)	
2008.10.29	a地区	筋肉	16.4246	0.861	2008.12.24	N.D	7.3×10^{-2} $\pm 1.1 \times 10^{-2}$	73 $\pm 6.5 \times 10^{-1}$	
		骨	52.2293	2.85	2008.12.25	N.D	6.3×10^{-2} $\pm 1.2 \times 10^{-2}$	28 $\pm 5.2 \times 10^{-1}$	
		皮	4.9703	0.737	2008.12.26	N.D	N.D	21 $\pm 5.5 \times 10^{-1}$	
		内臓	738	—	2009.2.16	N.D	N.D	52 ± 1.6	
	b地区	筋肉	14.4989	0.832	2009.1.7	N.D	7.8×10^{-2} $\pm 1.0 \times 10^{-2}$	69 $\pm 6.3 \times 10^{-1}$	
		骨	47.2426	2.61	2009.1.9	N.D	8.6×10^{-2} $\pm 1.1 \times 10^{-2}$	29 $\pm 4.9 \times 10^{-1}$	
		皮	5.2591	0.725	2009.1.13	N.D	N.D	16 $\pm 4.7 \times 10^{-1}$	
		内臓	521	—	2009.2.17	N.D	N.D	57 ± 1.8	
	2008.12.12	a地区	筋肉	15.8295	1.86	2009.1.14	N.D	1.6×10^{-1} $\pm 3.7 \times 10^{-2}$	1.9×10^2 ± 1.6
			骨	43.0273	7.25	2009.1.15	N.D	N.D	30 $\pm 9.1 \times 10^{-1}$
			皮	4.9819	0.790	2009.1.16	N.D	N.D	32 $\pm 7.5 \times 10^{-1}$
			内臓	701	—	2009.2.18	N.D	L.T.D	68 ± 1.5
b地区		筋肉	12.2142	1.84	2009.1.19	N.D	1.7×10^{-1} $\pm 3.4 \times 10^{-2}$	1.5×10^2 ± 1.5	
		骨	28.7212	7.53	2009.1.21	N.D	N.D	41 ± 1.2	
		皮	3.5075	0.617	2009.1.22	N.D	N.D	19 $\pm 5.8 \times 10^{-1}$	
		内臓	553	—	2009.2.19	N.D	N.D	76 ± 1.9	
c地区		筋肉	16.0870	2.12	2009.1.23	N.D	2.1×10^{-1} $\pm 3.5 \times 10^{-2}$	1.7×10^2 ± 1.5	
		骨	39.1865	7.72	2009.1.26	N.D	N.D	30 $\pm 9.6 \times 10^{-1}$	
		皮	5.0862	0.831	2009.1.28	N.D	N.D	24 $\pm 6.2 \times 10^{-1}$	
		内臓	452	—	2009.2.23	N.D	L.T.D	76 ± 1.7	
2009.2.26	a地区	筋肉	10.8000	1.88	2009.3.11	N.D	1.6×10^{-1} $\pm 3.9 \times 10^{-2}$	1.7×10^2 ± 1.7	
		骨	30.1243	6.05	2009.3.13	N.D	L.T.D	65 ± 1.3	
		皮	5.2479	3.98	2009.3.16	N.D	N.D	1.2×10^2 ± 3.0	
		内臓	508	—	2009.3.30	N.D	N.D	65 ± 1.9	
	b地区	筋肉	12.9556	2.05	2009.3.17	N.D	2.0×10^{-1} $\pm 3.5 \times 10^{-2}$	1.5×10^2 ± 1.6	
		骨	28.2693	4.84	2009.3.23	N.D	L.T.D	63 ± 1.2	
		皮	6.3592	3.05	2009.3.19	N.D	N.D	71 ± 1.8	
		内臓	910	—	2009.3.31	N.D	1.1×10^{-1} $\pm 3.6 \times 10^{-2}$	68 ± 1.6	
	c地区	筋肉	14.3761	2.14	2009.3.24	N.D	2.6×10^{-1} $\pm 3.6 \times 10^{-2}$	1.7×10^2 ± 1.6	
		骨	31.7187	5.50	2009.3.25	N.D	1.1×10^{-1} $\pm 3.7 \times 10^{-2}$	71 ± 1.3	
		皮	7.0028	3.31	2009.3.26	N.D	N.D	84 ± 2.0	
		内臓	460	—	2009.4.1	N.D	N.D	65 ± 1.8	
2009.2.10	長崎市	筋肉	8.8759	1.27	2009.2.20	N.D	9.7×10^{-2} $\pm 2.9 \times 10^{-2}$	1.3×10^2 ± 1.3	
		骨	40.8733	5.28	2009.2.24	N.D	L.T.D	72 ± 1.2	
		皮	5.4613	1.48	2009.2.27	N.D	N.D	27 $\pm 8.5 \times 10^{-1}$	
		内臓	614	—	2009.2.13	N.D	L.T.D	57 ± 1.6	

*a 地区= 小浦地区、b 地区= 殿の浦地区、c 地区= 阿翁浦地区、対照地区= 長崎市(橘地区)

N.D= 検出されず L.T.D= 検出限界以下

表 10 カジメの核種分析結果 (鷹島町阿翁浦免)

採取年月日	除去部位	測定重量 (g)	灰分 (%)	測定年月日	¹³¹ I (Bq/kg 生)	¹³⁷ Cs (Bq/kg 生)	⁴⁰ K (Bq/kg 生)
2009.2.19	根・茎	47.8430	3.80	2009.3.10	N.D	N.D	3.3×10^2 ± 2.1

N.D= 検出されず

【補足】

本調査における核種分析については、 γ 線スペクトル用解析ソフトの改修に時間を要したことから、一部試料の分析が2009年4月まで及んだが、採取年月日に基づき全ての試料を2008年度の調査結果とした。

長崎県における環境放射能の分布状況について

—環境放射線モニタリング調査等から—

平良 文亨、古賀 康裕、高藤 愛郁、山口 仁士

Distribution of Environmental Radiation in Nagasaki
- Analysis of Radioactivity Survey Data in Nagasaki -

Yasuyuki TAIRA, Yasuhiro KOGA, Aika TAKAFUJI and Hitoshi YAMAGUCHI

Key words: environmental radiation, advection, radiation dose rate, nuclides analysis, matter transport

キーワード: 環境放射能、移流、放射線量率、核種分析、物質輸送

はじめに

最近のエネルギー需要の増加や地球温暖化を背景として、原子力政策の見直し・推進による原子力関連施設の建設が世界的に進められている¹⁾。一方、平成 19 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震により、東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所(新潟県柏崎市)6 号機の使用済み燃料プールの水が漏えい²⁾するなど複合災害の問題や核の脅威(テロ)、放射性廃棄物の海洋投棄問題など原子力の利用に伴う想定外の事象も存在していることから、地域住民の安全・安心を確保するために環境放射能(線)のモニタリング調査による科学的根拠が重要となる。平成 18 年 10 月 9 日の北朝鮮の地下核実験の発表に伴い、わが国ではモニタリング体制を強化し当センターを含む全国環境放射能分析機関で放射能の影響の有無について観測したことは記憶に新しいところである。

本県では、昭和 36 年度から核実験の実施に伴うフォーアウト調査としての環境放射能水準調査(文部科学省委託、佐世保港における原子力艦寄港に伴う環境放射線調査を含む)³⁾をはじめ、平成 12 年度から五島市及び対馬市における環境放射線等モニタリング調査(環境省委託)、平成 13 年度から長崎県地域防災計画に基づく環境放射線モニタリング調査(平常時のモニタリング調査)⁴⁾を九州電力(株)玄海原子力発電所の 10km 圏内に位置する松浦市鷹島町で実施している。

日本の西端に位置する本県は、その地理的特徴から大陸からの移流により、酸性雨・光化学オキシダント・黄砂などは越境汚染⁵⁻⁷⁾の可能性が示唆されているが、放射性

核種についても大陸起源のエアロゾルや土壌粒子に起因した物質輸送⁸⁾が考えられている。

そこで、最近の県内における環境放射能の分布状況について解析したので、その結果を報告する。

対象と方法

過去 5 年間(2003 年度～2007 年度)に、県内でモニタリングした空間放射線量率及び核種分析で得られた結果を対象とした。

空間放射線量率はモニタリングポスト(ALOKA 製)でデータ収集するとともに、シンチレーションサーベイメータ(ALOKA 製)で測定した(図1)。



注) 当センターの新築移転(平成 19 年 4 月)に伴い、長崎市に設置していたモニタリングポストを大村市に移設している。

図1 環境放射能調査地点(モニタリングポスト設置地点)

核種分析は複数の環境試料を採取・前処理したものを

ゲルマニウム半導体検出器でそれぞれ70,000秒測定し、人工放射性核種のうち短半減期核種の代表である¹³¹I(半減期:8.04日)、長半減期核種の代表である¹³⁷Cs(半減期:30.0年)及び天然放射性核種である⁴⁰K(半減期:1.28×10⁹年)に着目し分析した。

なお、分析に供するための環境試料の採取・前処理及び測定については、文部科学省編の放射能測定法シリーズに基づき実施した(図2、図3)。また、五島市及び対馬市における核種分析については、(財)日本分析センター(千葉市)が実施したものを引用した。

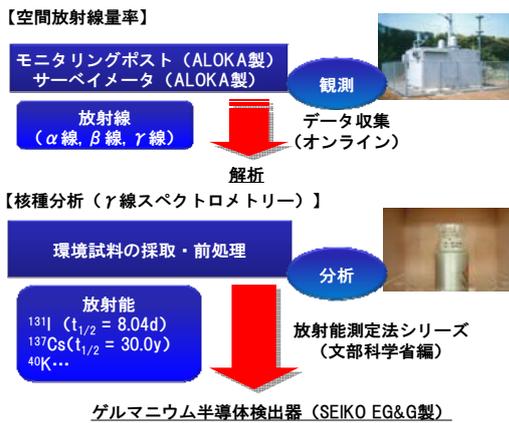


図2 調査方法概略



図3 核種分析フロー

結果及び考察

県内5地点(長崎市、大村市、松浦市、五島市及び対馬市)のモニタリングポストにおける空間放射線量率の結果、線量率の範囲は24.0~36.0nGy/h、年間平均値は24.6~35.0nGy/hであったが、測定地点により線量率に差があることから、今後地域特性の有無等について詳細に検討する必要がある(図4)。

また、放射性核種の挙動については、土壌表面に蓄積された¹³⁷Cs等が砂塵嵐によって巻き上げられ、大陸から日本へ到達し、降雨等により土壌や海水中へ移動・蓄積することが考えられる⁸⁾。大気降下物の分析結果から、大陸に近い五島市で高頻度に¹³⁷Csが検出されていることや、大気浮遊じんや大気降下物からは宇宙線により成層圏で生成される天然放射性核種である⁷Beが検出(データ省略)されていることから、気塊の鉛直混合があったと考えられる⁹⁾。つまり、環境放射能は酸性雨・光化学オキシダント・黄砂などと同様に気流の影響を受け、地域を越えた物質輸送が行われていることが示唆される。また、土壌や海産生物中に¹³⁷Csが高頻度に検出されているが、土壌では¹³⁷Csが長期間安定した状態で蓄積された結果検出され、海産生物では生物濃縮により¹³⁷Csが生体内に取り込まれ蓄積されたものと考えられる¹⁰⁾(図5)。一般に、魚類中の放射性核種は海水中よりも濃縮されており、放射性核種の挙動を把握しやすいとされている(図6)。

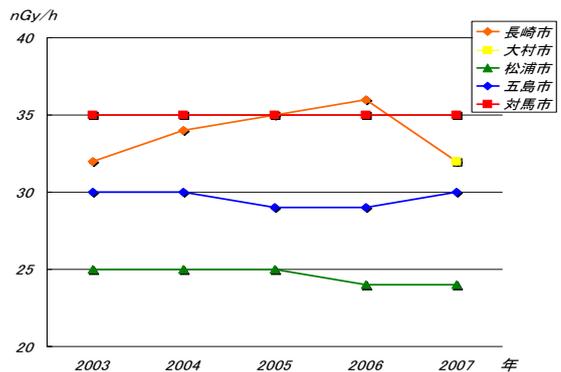


図4 空間放射線量率の経年変化

分類 (単位)	採取地点 (年間試料数)	¹³⁷ Cs濃度				
		2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
大気降下物 (MBq/km ²)	長崎市 (12)	N.D	N.D	N.D	0.099	—
	大村市 (12)	—	—	—	—	N.D
	五島市 (3~4)	N.D	0.040 0.088	N.D	0.055 0.074	0.051 0.31
土壌 (Bq/kg乾土)	佐世保市 (1)	—	—	N.D	1.9	14
	松浦市 (1)	0.92	1.1	1.5	N.D	1.6
	五島市 (1)	—	1.7	—	—	N.D
	対馬市 (1)	—	2.4	—	—	2.3
	小浜市 (1)	29	29	—	—	—
アマダイ (Bq/kg生)	長崎市 (1)	0.094	0.12	0.93	0.055	0.088
トラフグ (Bq/kg生)	松浦市 (1)	12	0.15	0.10	0.19	0.12

*¹³¹Iは検出されず、⁴⁰Kは検出(データ省略)。N.D= 検出されず

図5 放射性核種の分布状況(¹³⁷Csの核種分析結果)

まとめ

環境放射能に関する各種モニタリング調査結果から、県内の環境放射能の分布状況を把握することができた。その結果、環境中の放射性核種は、気流の影響を受け大気環境に依存した挙動を示すことが示唆された。

今後、環境放射能のモニタリング調査を継続し、より詳

細なデータ収集・解析及び分布状況の把握等を行い放射性核種の詳細な挙動メカニズムを解明し、環境及び人体への影響評価¹¹⁾を行う予定である。

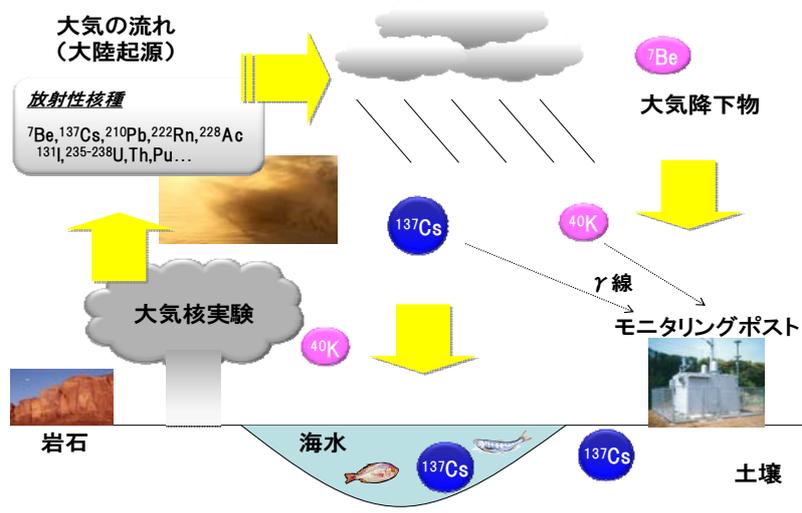


図6 放射性核種の物質輸送と分布メカニズム

参考文献

- 1) 原子力安全委員会:平成20年版原子力白書<概要>(平成21年3月)
- 2) 経済産業省原子力安全・保安院:平成19年新潟県中越沖地震における東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所の影響について(第29報)(平成19年10月11日)
- 3) 古賀康裕、平良文亨:長崎県における環境放射能水準調査結果(2007年度),長崎県環境保健研究センター所報, 53, 92~95 (2007)
- 4) 古賀康裕、平良文亨:長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査(2007年度),長崎県環境保健研究センター所報, 53, 96~99 (2007)
- 5) 高藤愛郁、古賀康裕:長崎県における酸性雨調査(2007年度),長崎県環境保健研究センター所報, 53, 85~91 (2007)
- 6) 古賀康裕、藤哲士、森淳子、山口仁士:大気汚染現象の一括把握におけるライダーの可能性について,長崎県環境保健研究センター所報, 53, 22~26 (2007)
- 7) 高藤愛郁、古賀康裕:光化学オキシダントや黄砂と湿性沈着データとの関係について,長崎県環境保健研究センター所報, 53, 27~30 (2007)
- 8) 石川陽一、植崎幸範、鈴木利孝:降下物の放射能測定における大陸起源エアロゾルの影響,平成17年度放射能分析確認調査技術検討会(平成18年3月15日)
- 9) 磯村公郎、平木隆年、池澤正:Be(ベリリウムセブン)を用いた都市部の光化学オキシダントに占める成層圏O₃(オゾン)の寄与の評価,平成19年度放射能分析確認調査技術検討会(平成20年3月25日)
- 10) 松本純子、宇高真行、滝山広志、篠崎由紀、楠憲一、吉野内茂:サメに着目した放射能レベルの調査研究について,平成18年度放射能分析確認調査技術検討会(平成19年3月14日)
- 11) 平良文亨、古賀康裕、高藤愛郁、山口仁士、西村昇、林田直美、山下俊一、高村昇:長崎県の環境放射能レベルについて~環境放射能モニタリング調査等から~,長崎県総合公衆衛生研究会誌, 41, 26~27 (2009)

工場・事業場排水の溶存有機物分画結果(2008 年度)

中村 心一、本多 隆

Study on Dissolved Organic Matter in Industrial Effluent

Shinichi NAKAMURA and Takashi HONDA

Key words: dissolved organic matter, total organic carbon, industrial effluent

キーワード: 溶存有機物、有機体炭素、工場排水

はじめに

平成 18 年度から平成 20 年度にかけて実施している、「大村湾における溶存有機物に関する実態調査」の研究において、大村湾に生物に分解されにくい有機物(難分解性有機物)が存在していることを確認してきた。また、その研究の一環として、難分解性有機物の起源を調べる目的で、大村湾流入河川及び排水を大村湾に放流している工場・事業場についても調査を実施してきた¹⁾。

そこで今回、新たに 4 ヶ所の工場・事業場排水について調査を実施したので報告する。

調査方法

1 調査日及び調査施設

調査は、表 1 に示す 4 施設について、2009 年 3 月に実施した。なお、試料は放流直前で採取した。

工場・事業場	業種
A	下水処理場
B	下水処理場
C	食品製造業
D	食品製造業

2 試薬及び器具

非イオン性交換樹脂: SUPELCO 社製 Supelite DAX-8 樹脂を使用した。

カラム: VARIAN 社製 BOND ELUT RESERVOIR、3 mL を使用した。

ブランク水: MILLIPORE 社製 Milli-Q 超純水製造装置で精製した水を使用した。

有機体炭素濃度測定: 島津製作所製 Total Organ-

ic Carbon analyzer、TOC-V_{CPN} 全有機体炭素計を用いた。

3 試料の前処理

採取した試料は、適宜希釈した後に、400℃で 3 時間熱処理した Whatman 社製の孔径 0.7 μm のガラス繊維ろ紙、GF/F でろ過し、溶存有機物測定用試料とした。

4 溶存有機物の分画方法

試料 200 mL を 1 M 塩酸で pH 2 に調整した後、非イオン性交換樹脂を充填した分画カラムに通水し、親水性成分及び疎水性塩基成分を分画する。次に、このカラムに逆方向から 0.1 M 水酸化ナトリウム溶液 10 mL を通水し、疎水性酸成分を溶出させる。疎水性酸成分溶出液は、1 M 塩酸で pH 2 に調整後、25 mL に定容し、溶存有機物濃度の測定を行った。また、疎水性中性成分は、カラムに保持されたまま溶出しないため、次式より算出した。

$$\text{疎水性中性成分} = \text{全溶存有機物} - \{(\text{親水性成分} + \text{疎水性塩基成分}) + \text{疎水性酸成分}\}$$

溶存有機物の形態別成分としては、親水性成分及び疎水性塩基成分は糖類、タンパク質等が考えられ、疎水性酸成分はフミン酸、フルボ酸等、疎水性中性成分は炭化水素、農薬、LAS 等が考えられる。

5 調査内容

今回調査した 4 施設の放流直前の排水について、形態別溶存有機物組成を調査した。

調査結果及び考察

1 形態別溶存有機物濃度

今回調査した各施設における形態別溶存有機物濃度及び組成比グラフを表 2 及び図 1 に示す。全溶存有機物濃度は、4.3-5.8 mgC/L の範囲であった。

また、親水性成分及び疎水性塩基成分が全溶存有機物の 64-75%を占める結果は、これまでの報告と同程度であった¹⁾。一方、施設 C の試料中には疎水性中性成分をほとんど含有せず、これまでに調査した周囲に民家や農耕地が少ない河川、つまり汚濁負荷の少ないと考えられる河川と同様な溶存有機物組成を示した。本調査結果は、前日の降雨の影響を受けている可能性があり、再度調査を実施する必要がある。また今後は、より詳細な形態別溶存有機物組成を調査するために、溶存有機物の大部分を占めていた親水性成分及び疎水性塩基成分を更に細かく

分画する手法²⁾を用いた検討も必要であると考え

参考文献

- 1) 中村心一, 他; 大村湾における溶存有機物実態調査, 長崎県環境保健研究センター所報, 53, 62-70, (2007)
- 2) 今井章雄, 他; 琵琶湖湖水および流入河川水中の溶存有機物の分画, 陸水学雑誌, 59, 53-68, (1998)

表 2 工場・事業場における形態別有機物濃度

調査施設	全有機物	溶存有機物			
		全溶存有機物	親水性成分及び疎水性塩基成分	疎水性酸成分	疎水性中性成分
A	6.4	5.8	3.7	1.4	0.7
B	4.3	4.3	2.9	1.1	0.3
C	6.4	5.7	4.3	1.4	0.0
D	5.6	4.4	3.1	0.8	0.5

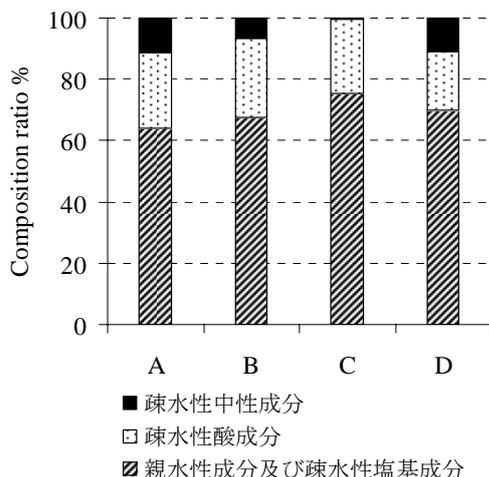


図 1 工場・事業場における形態別溶存有機物組成比

アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発

—曝気の効果について—

川井 仁、粕谷 智之、中村 心一、山口 仁士

Study on a Bioremediation of Enclosed Estuary using Aeration and Pearl oyster, *Pinctada fucata martensii*

—Effects of the Aeration in the Estuaries—

Hitoshi KAWAI, Tomoyuki KASUYA, Shinichi NAKAMURA and Hitoshi YAMAGUCHI

Key words: aeration, pearl oyster, enclosed estuary, bioremediation

キーワード: 曝気、アコヤガイ、内湾、生物学的環境修復

はじめに

筆者らは、平成18年～20年度の研究期間で「アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発」に取り組んできた¹⁾。これは海底から曝気を行うことによって成層期の貧酸素化を軽減し、生物が棲息しやすい内湾環境に近づけることを目的としている。また同時に海底からの曝気と真珠養殖を組み合わせることで高品質真珠の生産を実現し、県内の水産業を振興することを目標としている¹⁾。

平成18年度は殻体運動のモニタリングによって摂餌活動を把握できる可能性を見出した^{2), 3)}。平成19年度は長串湾(鹿町町)ならびに佐保浦(対馬市)の夏季成層期の海洋構造を調査し、各海域の特性を明らかにした⁴⁾。また夏季の形上湾の海域特性は、浅野(2007)の観測データ⁵⁾から表層の水温が30℃を超える典型的な水温成層を形成し、湾中央付近の底層では貧酸素水塊の存在が確認された。また、クロロフィルa濃度は表層より底層で高いことが確認された。

平成20年度は、図1に示す各実験海域の海域特性を踏まえて実際に海底からの曝気を行い、長串湾と佐保浦ではアコヤガイ養殖深度の水温低下ならびに餌料密度の上昇、形上湾では貧酸素化の軽減、アコヤガイ養殖深度の水温低下ならびに餌料密度の上昇といった効果が得られるか否かについて検証を行った。また曝気によるアコヤガイへの影響ならびに生産される真珠

への影響についても検討を行ったので併せて報告する。



図1 実験海域に選定した3海域

調査方法

1 調査地点

海底からの曝気実験は、長串湾は図2に示す実験地点、佐保浦は図3に示す実験地点そして形上湾は図4に示す実験地点で実施した。

2 測定方法

曝気管は3海域ともに湾軸に対して垂直に敷設した。曝気の効果を確認するための連続観測地点は3海域と

も曝気管から湾軸に沿って湾口方向に各実験海域の水深の間隔(長串湾:8m、佐保浦:5m、形上湾:5m)で

K0102 32.1)で測定した測定値に基づき補正を行った。また、クロロフィル *a* 濃度についても同様に採水し蛍光



図2 長串湾の実験地点図



図3 佐保浦の実験地点図

設定し、曝気管に近い方からそれぞれ 1D、2D および 3Dとした。そして各観測地点の深度 1m、深度 2mならびに海底から 0.5m 上部(水深-0.5m)に図5に示すとおり観測機器を設置した。ただし、長串湾は深度が深いことから海底から 0.5m 上部の代わりに海底から 1m 上部(水深-1m)とした。長串湾ならびに佐保浦での曝気は小型空気圧縮機(株式会社日立産機システム社製 スーパーオイルフリーベビコン 0.4LE-8S)を用い、給気量(曝気量)は $18\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$ とした(最大 $49\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$)。形上湾での曝気は小型空気圧縮機(株式会社日立産機システム社製 オイルフリーベビコン 1.5OP-9.5G5/6)を用い、給気量(曝気量)は $55\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$ とした(最大 $165\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$)。曝気管(株式会社イノアックコーポレーション製 ポリパイプ JIS 二層管 内径 13mm 長さ 120m)は 3 海域とも先端を密栓し先端から 2m 間隔で直径 1mm 程度の穴を 8カ所空けたものを使用した。水温の計測は 3 海域とも耐圧防水温度計測データロガー(Onset Computer Corporation 社製 テイドビット v2)を用い、30 分間隔で計測した。クロロフィル *a* 濃度は 3 海域とも小型メモリークロロフィル濁度計(アレック電子株式会社製, ACLW-CMP)を用い、30 分間隔で計測した。DO 濃度は 3 海域とも小型メモリーDO 計(アレック電子株式会社製, ADOW-CMP)を用い、30 分間隔で計測した。なお、DO 濃度は小型空気圧縮機を発動あるいは停止させる直前に採水し、よう素滴定法(JIS

光度計による測定(海洋観測指針 9.6.5)で測定し、その測定値に基づき補正を行った。

曝気によるアコヤガイへの影響を確認するため、各実験海域にアコヤガイを吊り下げて月に 1 回生残数を計測した。なお、実験に供したアコヤガイはすべての海域で深度 2m(アコヤガイの養殖深度)に吊り下げた。

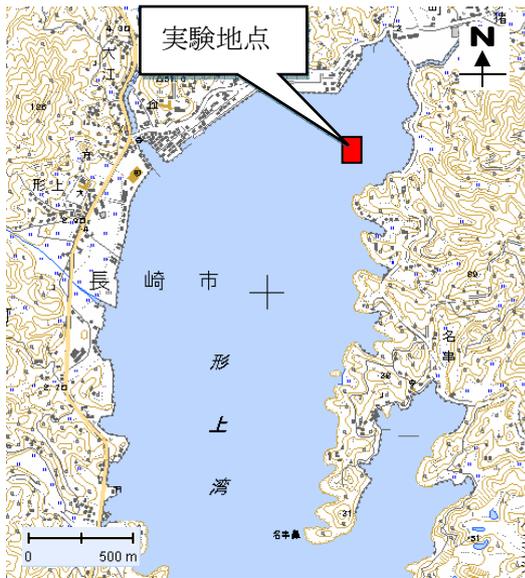
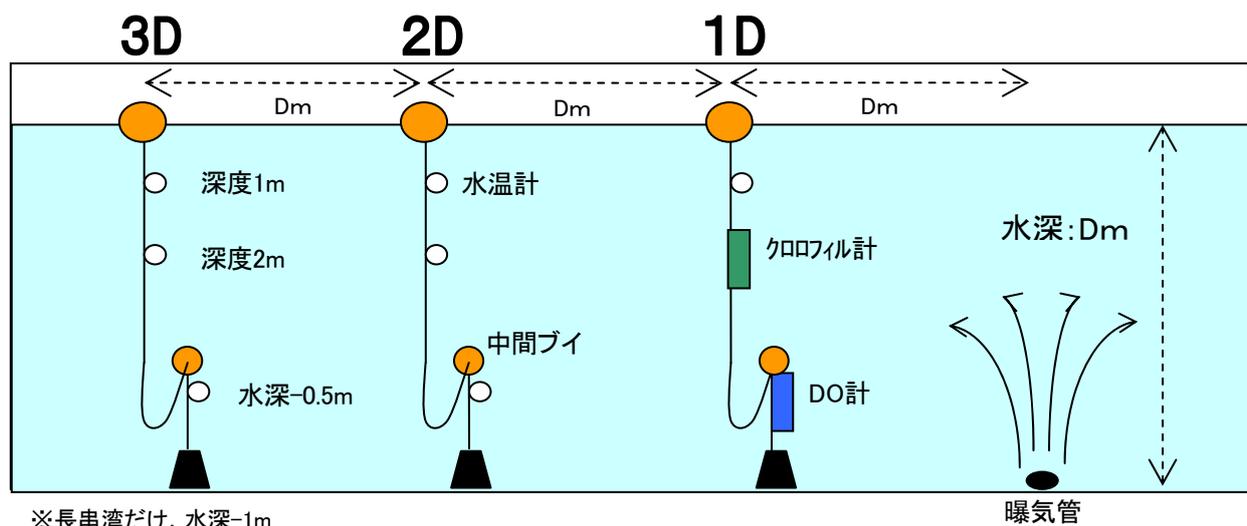


図4 形上湾の実験地点図



※長串湾だけ、水深-1m

図5 各海域での連続観測模式図

長串湾では稚貝(一年貝)256個、二年貝135個、手術貝(珠入れ貝)54個を通常の養殖と同様にそれぞれ養殖籠に入れて観測地点1Dに吊り下げ実験員とした。また曝気の影響がほとんどない地点として観測地点(1D~3D)の延長上で曝気地点から水深の5倍離れた地点を対照地点とし、実験員と同個体数のアコヤガイを吊り下げ対照貝とした。アコヤガイの吊り下げは実験員および対照貝共に2008年9月5日に開始し、2009年1月21日に浜上げ(真珠の取り出し)した。

佐保浦では稚貝50個、二年貝50個、手術貝25個を観測地点1Dに吊り下げ実験員とした。また曝気の影響がほとんどない地点として図3に示す対照地点を選

定し、実験員と同個体数のアコヤガイを吊り下げ対照貝とした。アコヤガイの吊り下げは実験員および対照貝共に2008年9月27日に開始し、2009年1月21日に浜上げた。

形上湾では稚貝50個、二年貝50個、手術貝25個を観測地点1Dに吊り下げ実験員とした。また曝気の影響がほとんどない地点として観測地点(1D~3D)の延長上で曝気地点から水深の5倍離れた地点を対照地点とし、実験員と同個体数のアコヤガイを吊り下げ対照貝とした。アコヤガイの吊り下げは実験員および対照貝共に2008年8月21日に開始し、2008年12月15日に浜上げた。

各海域で浜上げされた真珠の品質はすべて長崎県真珠養殖漁業共同組合に鑑定していただいた。

3 気象ならびに潮汐

曝気期間中の気圧、気温、降雨量、潮汐および風向風速については、各実験海域に近い測候所ならびに検潮所の観測データを利用することとした。長串湾の気圧、気温、降雨量ならびに風向風速は図6に示す気象庁平戸測候所の観測データを利用した。佐保浦の気温、降雨量ならびに風向風速は図6に示す気象庁美津島測候所の観測データを利用し、気圧は厳原測候所の観測データを利用した。形上湾の気温、降雨量ならびに風向風速は図6に示す気象庁大村測候所の観測データを利用し、気圧は佐世保測候所の観測データを利用した。また長串湾ならびに形上湾の潮汐は図6に示す第七管区海上保安本部の佐世保検潮所の検潮データを佐保浦の潮汐は第七管区海上保安本部の厳原検潮所の検潮データをそれぞれ標準として利用し潮汐表⁶⁾に基づき算出した。

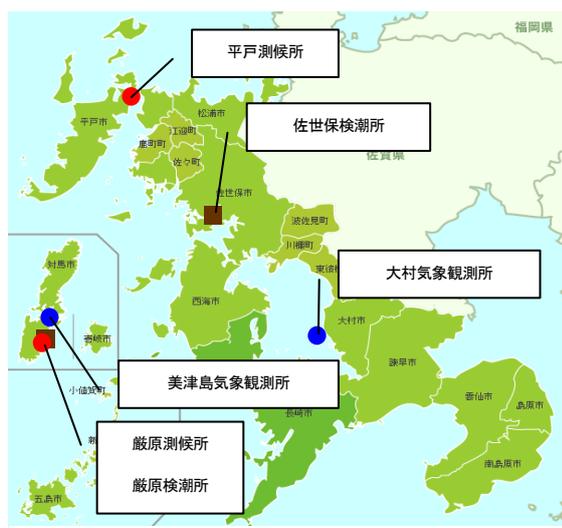


図6 観測データを利用した測候所、気象観測所ならびに検潮所の配置図

結果

1 長串湾における曝気の効果

長串湾での曝気は2008年8月9日～8月18日を第1曝気期とし、2008年8月27日～9月5日までを第2曝気期として実施した。また曝気を停止している2008年8月19日～8月26日を第1停止期とした。2008年9月6日以降は気温が低下したものの、引き続き2008年9月11日～9月26日の期間で曝気を実施

し、曝気実験を終了した。

各計測器による連続観測は2008年8月9日から開始し、気温が低下したことに伴い2008年9月10日で終了した。計測器による連続観測によって得られた水温、DO濃度およびクロロフィルa濃度と、計測期間中の気象データならびに潮汐データを図7に示す。図7の結果から、気温は第1曝気期で1日平均27～28℃程度であったが、第1停止期になると1日平均25℃程度まで低下していた。第2曝気期以降も気温は上昇せず、観測地点の水温も第2曝気期以降は24～25℃にまで低下していた。気圧は観測期間中おおよそ1000hPa前後で推移しており、台風などの影響は無かった。DO濃度は $3.0\text{mL}\cdot\text{L}^{-1}$ ($4.3\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)⁷⁾以上を維持しており貧酸素化していなかった。

夏季の海域における曝気の効果を検討するため、第1曝気期と第1停止期における水温とクロロフィルa濃度について比較を行った。気温が低下した第2曝気期以降は検討の対象から除外することとした。まず曝気による水温上昇の緩和するか否かについて検討した。曝気による水温上昇の緩和は曝気による鉛直混合によって表層から底層までの水が一樣化されることで発現する⁸⁾。これによってアコヤガイの養殖深度の水温が低下すると考えられる。そこで第1曝気期および第1停止期の表層(深度1m)と底層(水深-1m)の水温差(表層の水温-底層の水温)の平均値を算出した。観測地点1D、2Dおよび3Dにおける水温差の平均値を図10に示す。図10の結果からいずれの観測地点も水温差は第1曝気期の方が第1停止期よりも高かった。次に曝気がクロロフィルa濃度を上昇させるか否かを検討するため、図11に示すように第1曝気期および第1停止期のクロロフィルa濃度平均値を算出した。図11に示す結果からクロロフィルa濃度は第1曝気期よりも第1停止期の方が高かった。

2 佐保浦における曝気の効果

佐保浦での曝気は2008年8月27日～9月2日を第1曝気期とし、2008年9月18日～9月27日までを第2曝気期として実施した。また曝気を停止している2008年9月3日～9月17日を第1停止期とした。2008年9月26日以降は気温が低下したものの、引き続き2008年10月4日～10月11日の期間で曝気を行い、曝気実験を終了した。

各計測器による連続観測は2008年8月27日から開始し、気温が低下したことに伴い2008年9月30日で終了した。計測器による連続観測によって得られた水

温、DO 濃度およびクロロフィル *a* 濃度と、計測期間中の気象データならびに潮汐データを図8に示す。図8の結果から、気温は第1曝気期、第1停止期および第2曝気期まで1日平均24~25°C程度であった。そのため水温は連続観測期間の最高で26°C程度であった。気圧は観測期間中おおよそ1000hPa前後で推移しており、台風などの影響は無かった。DO 濃度はおおよそ $4.3\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 以上を維持しており貧酸素化していなかった。

夏季の海域における曝気の効果を検討するため、第1曝気期、第1停止期ならびに第2曝気期における水温とクロロフィル *a* 濃度の比較を行った。気温が低下した2008年9月27日以降は検討の対象から除外することとした。まず曝気が水温の上昇を緩和するか否かについて検討するため、長串湾と同様に第1曝気期、第1停止期ならびに第2曝気期の表層(深度1m)と底層(水深-0.5m)の水温差(表層の水温-底層の水温)の平均値を算出した。観測地点1D、2Dおよび3Dにおける水温差の平均値を図12に示す。図12の結果から水温差はいずれの観測地点でも第1曝気期と第2曝気期に比べて第1停止期が0.2°C程度高かった。次に曝気がクロロフィル *a* 濃度を上昇させるか否かを検討するため、図13に示すように第1曝気期、第1停止期ならびに第2曝気期のクロロフィル *a* 濃度の平均値をそれぞれ算出した。図13に示す結果からいずれの観測地点もクロロフィル *a* 濃度は第1曝気期で最も高かった。次に第2曝気期が高く、第1停止期が最も低かった。

3 形上湾における曝気の効果

形上湾での曝気は2008年8月21日~9月1日を第1曝気期とし、2008年9月9日~9月16日までを第2曝気期として実施した。また曝気を停止している2008年9月2日~9月8日を第1停止期とし、2008年9月17日~9月23日を第2停止期とした。2008年9月26日以降は気温が低下したものの、引き続き2008年9月24日~10月6日の期間で曝気を行い、曝気実験を終了した。

各計測器による連続観測は2008年8月21日から開始し、水温が低下したことに伴い2008年9月30日で終了した。計測器による連続観測によって得られた水温、DO 濃度およびクロロフィル *a* 濃度と、計測期間中の気象データならびに潮汐データを図9に示す。図9の結果から、気温は第1曝気期、第1停止期、第2曝気期および第2停止期までで1日平均25~26°C程度であった。水温は連続観測期間中で変動しているものの

高い時で28°C以上にまで上昇していた。気圧は観測期間中おおよそ1000hPa前後で推移しており、台風などの影響は無かった。DO 濃度は観測期間を通して日変動が大きく、昼間に高く夜間に低い傾向を示した。また、8月12日~8月18日の期間で底層が貧酸素状態であったことが確認された。

夏季の海域における曝気の効果を検討するため、第1曝気期、第1停止期、第2曝気期および第2停止期における水温とクロロフィル *a* 濃度の比較を行った。気温が低下した2008年9月25日以降は検討の対象から除外することとした。まず曝気が水温の上昇を緩和するか否かについて検討するため、長串湾と同様に第1曝気期、第1停止期ならびに第2曝気期の表層(深度1m)と底層(水深-0.5m)の水温差(表層の水温-底層の水温)の平均値を算出した。観測地点1D、2Dおよび3Dにおける水温差の平均値を図14に示す。図14の結果からいずれの観測地点も水温差は第1曝気期が最も低く第1停止期および第2停止期に比べて0.5°C程度高かった。第2曝気期の水温差は第1曝気期に比べて0.3°C程度高かった。次に曝気がクロロフィル *a* 濃度を上昇させるか否かを検討するため、図15に示すように第1曝気期、第1停止期、第2曝気期および第2停止期のクロロフィル *a* 濃度平均値をそれぞれ算出した。図15に示す結果からクロロフィル *a* 濃度は第1停止期で最も高かった。次に第1曝気期と第2曝気期が高く、第2停止期が最も低かった。最後に曝気がDO 濃度を上昇させ貧酸素化を軽減するか否かを検討するため、図16に示すように第1曝気期、第1停止期、第2曝気期および第2停止期のDO 濃度平均値を算出した。図16に示す結果から第1曝気期のDO 濃度平均値が最も高かった。しかしながら目標である $4.3\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ には至らなかった。第2曝気期のDO 濃度平均値は他の期間よりも低く、曝気を行っているにもかかわらず底層が貧酸素状態であった。

4 曝気によるアコヤガイへの影響

3海域で吊り下げたアコヤガイの生残数を表1に示す。いずれの海域も生残数は実験貝と対照貝とでほとんど差がなかった。この結果から曝気はアコヤガイの生残数に影響を及ぼさないことが確認された。生残数を向上させる効果は今回行った曝気実験では確認できなかった。原因としては、実験期間中に水温が30°Cを超える日がほとんど無かったことから高水温による貝の死亡が少なかったと考えられる。しかしながら、少なくとも曝気はアコヤガイの生残に悪影響を及ぼさないことが明らかとな

った。

5 曝気による真珠への影響

3 海域で吊り下げた手術貝から取り出された真珠の品質を表2に示す。いずれの海域も実験貝と対照貝とでほとんど差がなかった。今回の実験で生産された真珠は高品質のものもあったが、実験貝と対照貝とではほとんど差がなかったことから曝気による効果ではないと考えられた。しかしながら、少なくとも曝気は真珠に悪影響を及ぼさなかったことが確認された。

考 察

長串湾、佐保浦および形上湾での曝気実験の結果から曝気によって得られた効果について考察する。今回の曝気実験は実際の真珠養殖に適用することを目的として計画された。すなわち本実験は曝気が高額な設備投資を必要とせず、さらに長期的に利用可能な技術で真珠養殖に有効な技術であることを実証するために実施された。したがって曝気に使用した空気圧縮機は

安価なものを使用することとした。長串湾と佐保浦では貧酸素化が起こっていないことから少量の曝気量でも効果が期待できると予測し小型の空気圧縮機を使用した。一方形上湾は貧酸素化が起こることから、曝気量を多くするため、中型の空気圧縮機を使用した。また空気圧縮機を長期的に利用するため、全海域とも稼働時間と停止時間が1:2になるように給気量(曝気量)を調節した。

その結果、佐保浦と形上湾において曝気を停止していた期間よりも曝気を行っていた期間の方が水温差の平均値が低かったことから、曝気によって水温上昇が緩和される可能性が確認された。しかしながら長串湾では水温上昇が緩和される可能性は確認されるには至らなかった。これは第1曝気期の気温が27~28℃程度であったが、第1停止期の気温は25℃程度と低くなったことによって、気温の変化が水温に影響したことが原因であると推察された。また、佐保浦と形上湾において曝気を停止していた期間よりも曝気を行っていた期間の方がク

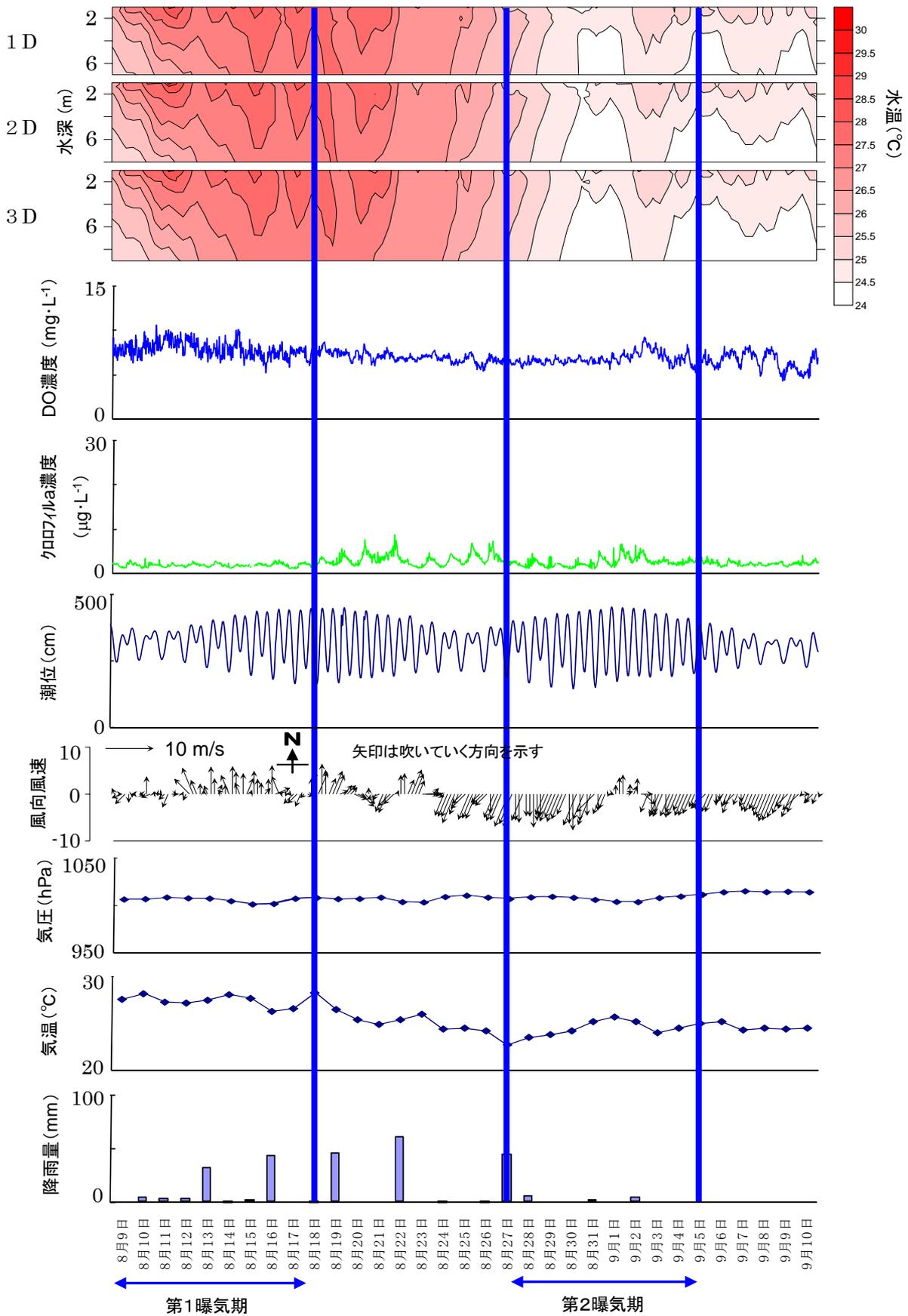


図7 長串湾における連続観測結果ならびに連続観測中の潮汐・気象グラフ

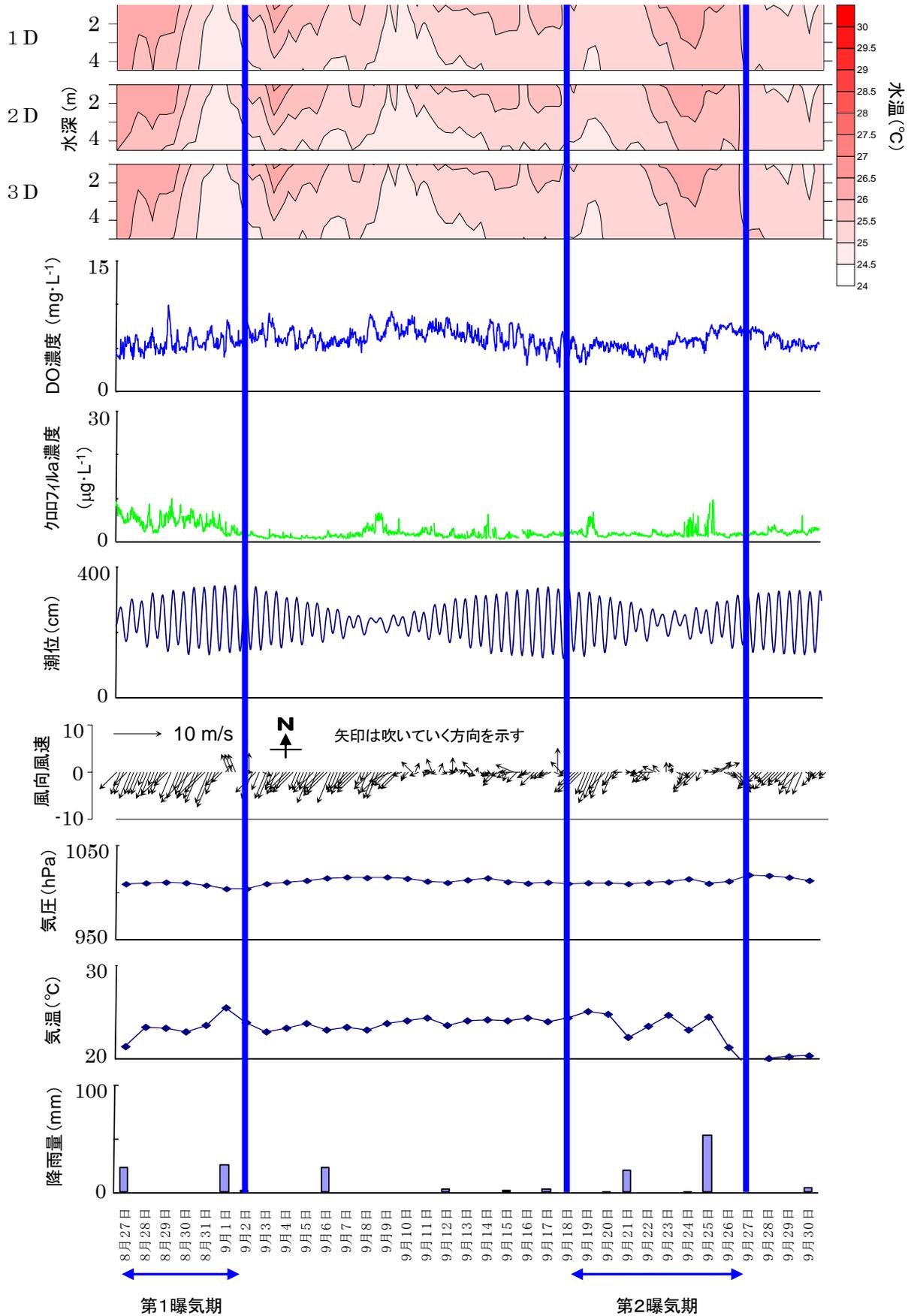


図8 佐保浦における連続観測結果ならびに連続観測中の潮汐・気象グラフ

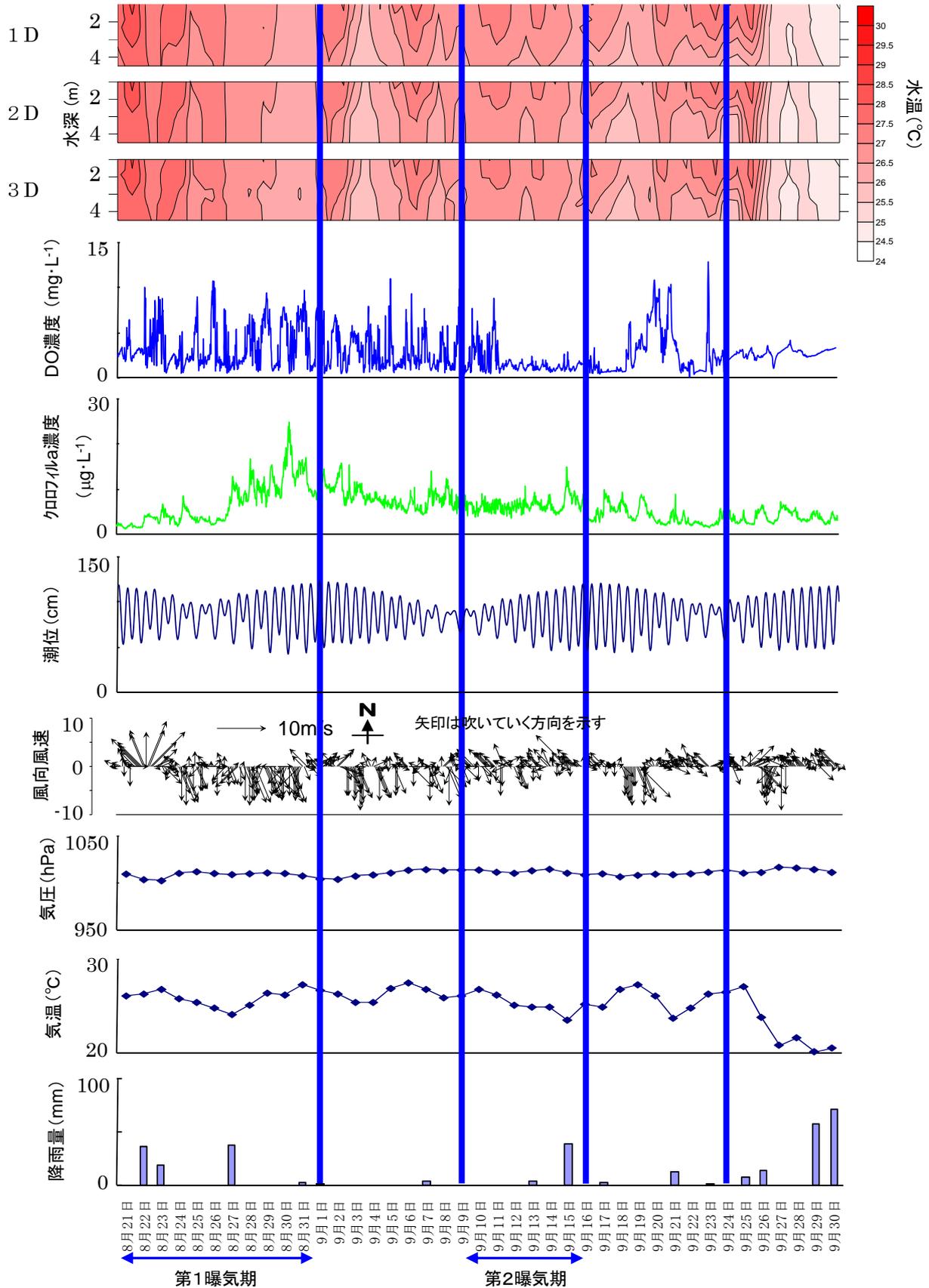


図9 形上湾における連続観測結果ならびに連続観測中の潮汐・気象グラフ

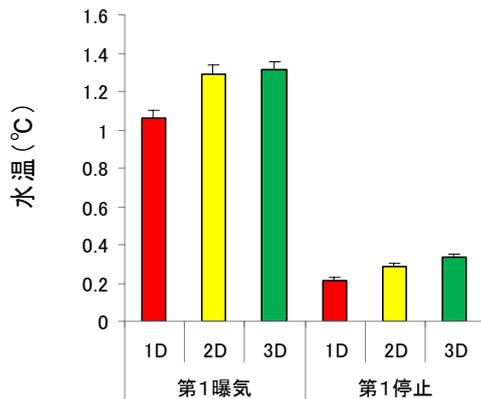


図10 長串湾における3Dの水温差平均

エラーバーは標準誤差を示す

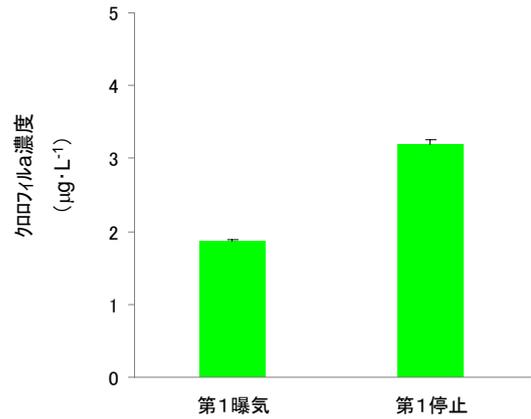


図11 長串湾におけるクロロフィル a 濃度の平均

エラーバーは標準誤差を示す

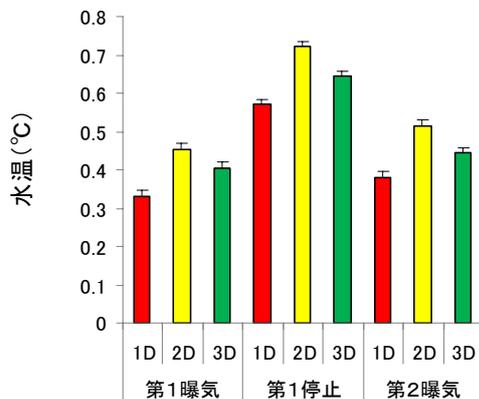


図12 佐保浦における水温差平均

エラーバーは標準誤差を示す

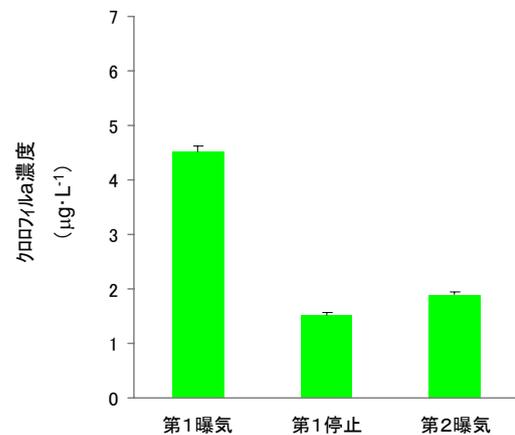


図13 佐保浦におけるクロロフィル a 濃度の平均

エラーバーは標準誤差を示す

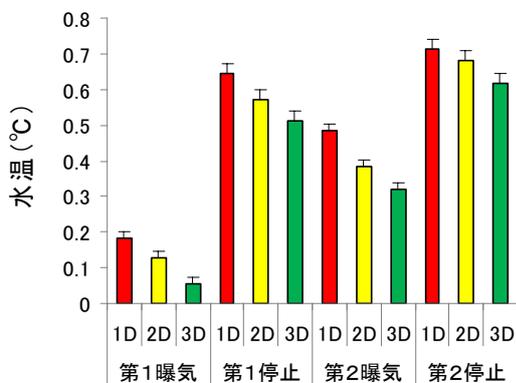


図14 形上湾における水温差平均

エラーバーは標準誤差を示す

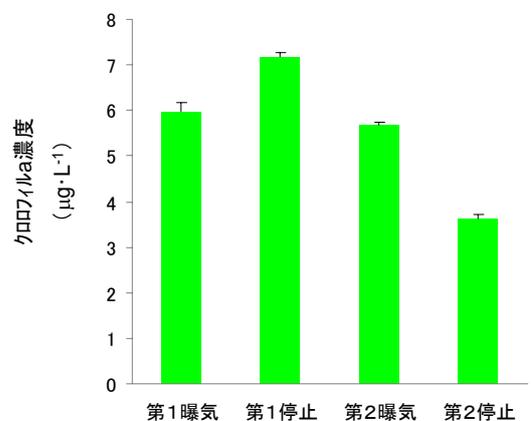


図15 形上湾におけるクロロフィル a 濃度の平均

エラーバーは標準誤差を示す

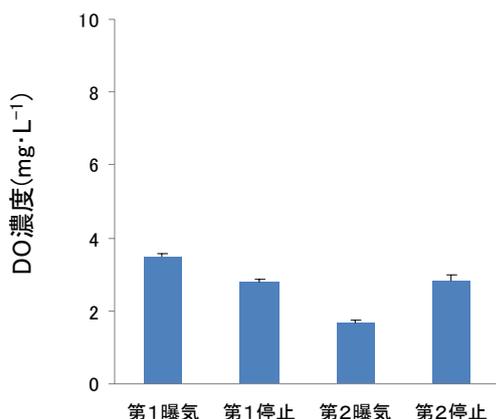


図 16 形上湾における DO 濃度の平均グラフ

エラーバーは標準誤差を示す

クロロフィル *a* 濃度の平均値が高かったことから、曝気によってクロロフィル *a* 濃度が上昇する可能性が確認された。しかしながら長串湾ではクロロフィル *a* 濃度が上昇する可能性は確認されるに至らなかった。これは今回行った曝気実験の曝気量では実験海域のクロロフィル *a* 濃度を上昇させるに足りなかったことが考えられた。これらの結果から佐保浦や形上湾のように水深が 5m 程度の浅い内湾であれば、本実験の曝気量で水温上昇の緩和とクロロフィル *a* 濃度の上昇が可能であると推察する。また、形上湾における平均 DO 濃度は曝気を停止していた期間よりも曝気を実施していた期間の方が高かった。このことから、曝気によって貧酸素化が軽減される可能性が示唆された。しかしながら、曝気を実施している期間でも DO 濃度 $4.3\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ を維持できなかったこと、さらに曝気を行っているにもかかわらず貧酸素状態を解消できなかったことから曝気量が不足していたことが考えられた。

今回の実験結果から曝気がアコヤガイの生残あるいは真珠品質に効果があったとは言い難い結果であった。しかしながら、曝気は少なくともアコヤガイの生残ならびに真珠品質に悪影響を及ぼさないことが実証された。今回実施した曝気実験は曝気期間が2ヶ月程度と短く断続的であったことから曝気の効果を確認されるに至らなかったと考えられる。曝気がアコヤガイの生残ならびに真珠品質に効果があることを実証するためには、長期的な連続曝気を実施する必要があると考えられた。今回曝気実験を行ったのはいずれも閉鎖性内湾である。そのため水温、DO 濃度およびクロロフィル *a* 濃度は湖沼や貯水池とは異なり潮汐による潮流などの影響

を受けることから曝気効果が発揮されにくいことが予測された。しかしながら一方で今回の実験結果のように限られた曝気量でありながら曝気による効果が示された。このことから養殖海域ごとに曝気量を調整することで、曝気は水温上昇の緩和、餌料密度の上昇ならびに貧酸素化の軽減に有効な技術であると考えられる。

まとめ

佐保浦での曝気は、水温上昇の緩和および餌料密度の上昇に効果がある可能性が示唆された。

形上湾での曝気は、水温上昇の緩和、餌料密度の上昇ならびに貧酸素化の軽減に効果がある可能性が示唆された。

長串湾での曝気は、気象あるいは潮汐などの影響によって曝気の効果を示すには至らなかった。

謝辞

今回の曝気実験を実施するため、長串湾での実験に多大なご協力をいただきました西村真珠有限会社の西村慎吾様、佐保浦での実験に多大なご協力をいただきました三洋真珠合資会社の犬束美樹様ならびに形上湾での実験に多大なご協力をいただきました有限会社琴海真珠の瀬戸協勇様に心から感謝申し上げます。また、真珠の品質を鑑定していただきました長崎県真珠養殖漁業共同組合の組合長ならびに理事の方々に厚く御礼申し上げます。

表1 各海域におけるアコヤガイの生残数

長串湾						
	実験貝			対照貝		
	稚貝	二年貝	手術貝	稚貝	二年貝	手術貝
9月	252個	135個	54個	256個	135個	54個
10月	252個	135個	49個	256個	135個	48個
11月	251個	135個	48個	255個	135個	48個
12月	251個	135個	48個	255個	134個	48個
1月	251個	135個	45個	255個	134個	45個
生残率	99.6%	100%	83.3%	99.6%	99.3%	83.3%
佐保浦						
	実験貝			対照貝		
	稚貝	二年貝	手術貝	稚貝	二年貝	手術貝
9月	50個	50個	25個	50個	50個	25個
10月	49個	46個	24個	50個	46個	22個
11月	—	—	—	—	—	—
12月	44個	39個	23個	47個	42個	22個
1月	40個	35個	22個	44個	37個	20個
生残率	80%	70%	88%	88%	74%	80%
形上湾						
	実験貝			対照貝		
	稚貝	二年貝	手術貝	稚貝	二年貝	手術貝
8月	50個	50個	25個	50個	50個	25個
9月	39個	50個	25個	28個	50個	25個
10月	34個	49個	24個	25個	50個	21個
11月	34個	41個	20個	24個	48個	18個
12月	32個	38個	18個	23個	46個	17個
生残率	64%	76%	72%	46%	92%	68%

※佐保浦の11月は欠測

表2 各海域で生産された真珠の品質

		取出した真珠数	品質が良いもの	品質が悪いもの
長串湾	実験貝	44個	22個	22個
	対照貝	43個	18個	25個
佐保浦	実験貝	26個	9個	17個
	対照貝	25個	13個	12個
形上湾	実験貝	17個	2個	15個
	対照貝	18個	4個	14個

※真珠の品質は長崎県真珠養殖漁業共同組合による鑑定

参考文献

- 1) 川井仁、内田浩、粕谷智之、山口仁士:アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発(I)ー研究の背景ー, 長崎県環境保健研究センター所報, 資料, (2006)
- 2) 川井仁、内田浩、粕谷智之、山口仁士:アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発(III)ーアコヤガイの殻体運動と摂餌活動との関係ー, 長崎県環境保健研究センター所報, 報文, (2006)
- 3) 川井仁、内田浩、粕谷智之、山口仁士:アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発(II)ーアコヤガイの摂餌活動並びに殻体運動の計測に関する検討ー, 長崎県環境保健研究センター所報, 資料, (2006)
- 4) 川井仁、粕谷智之、山口仁士:アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発ー実験海域の特性についてー, 長崎県環境保健研究センター所報, 報文, (2007)
- 5) 浅野繭子:形上湾における海水流動とそれにもなう水質の変化, 長崎大学大学院生産科学研究科修士論文, 付図 ii, (2007)
- 6) 海上保安庁:平成 20 年潮汐表第1巻日本及び付近, 書誌第 781 号, 394-395, (2008)
- 7) (社)日本水産資源保護協会:漁場の適正溶存酸素濃度の検討, 漁場環境容量策定事業報告書(第1分冊), 931-1003, (1989)
- 8) 上野武:最近の水域浄化技術の概要, 用水と廃水, 39, 767-773, (1990)

諫早湾干拓調整池水質浄化に向けた先行試験結果

川口 勉、横瀬 健、石崎 修造、山口 仁士

Feasibility Study for Water Purification of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation

Tsutomu KAWAGUCHI, Takeshi YOKOSE, Shuzou ISHIZAKI and Hitoshi YAMAGUCHI

Key words: Isahaya bay detention pond, land reclamation, plant cultivation, water purification

キーワード: 諫早湾干拓、調整池、植物栽培、水質浄化

はじめに

本報では、生物手法として植物を利用した水質浄化法、物理手法として凝集剤を利用した水質浄化法に関して、適用可能性を検討するための先行試験(FS研究)を調整池に隣接する遊水池で試みたので、その結果について報告する。

研究内容及び調査方法

1 実験場所の選定

実験場所は、諫早市中央干拓地内にある遊水池(約4.6ha) (図2及び写真1)とした。遊水池は中央干拓地内の水が最終的に集まる場所であり、ここに集められた水が調整池に流れ込むことになる。



図1 諫早湾干拓調整池及び周辺地域



図2 中央干拓地及び遊水池

中央干拓地内の水の流れとして、干拓地内に設置された揚水機場で水が汲み上げられ、パイプラインで耕作道路沿いにある給水栓まで運ばれ、農地のかん水として使用される。¹⁾

一方、ほ場での降雨は、農地沿いに配置された小排水路を通じて、支線排水路又は幹線排水路を流下し、遊水池に集められている。また、内部堤防で囲まれた中央干拓地からの排水を行うために、遊水池の一面に中央排水機場が設置されている。中央排水機場には、常時排水用ポンプ1台と、洪水排水用ポンプ3台が設置され、遊水池の水は水位が一定以上まで上昇した場合のみ、排水操作により調整池方向に排出される。^{2), 3)}

このため、雨天による増水時には、これに引き続く排水操作のため、遊水池内では2008年度には最大で約1.5mにもおよぶ水位変動が観測されたが、晴天が続く場合には、遊水池から調整池側への排水は行われていない。また、2008年度の遊水池内pHは8

～10、塩化物イオンは平均して 1,300 mg/L であった。

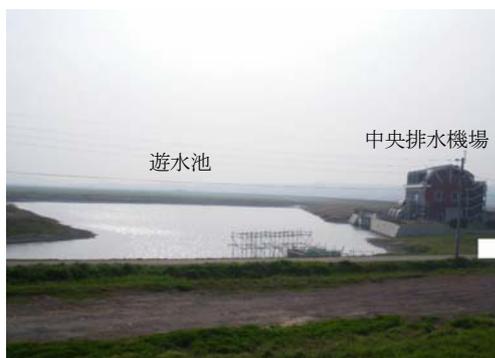


写真 1 遊水池及び排水機場

2 遊水池内実験施設の設置

生物手法としては植物を使用した浄化実験を行うこととしたが、植物の観察及び流出防止を目的として遊水池内に木柵(写真 2)を設置した。木柵は、内寸 165×165 cm の木枠 4 個で構成される。

また、木柵のすぐ奥に、水質浄化効果の定量的把握を目的とした施設としてメソコスム(閉鎖実験系)(写真 2)を設置した。



写真 2 木柵及びメソコスムの設置状況

3 栽培植物の選定

植物の選定にあたっては、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(外来生物法)に規定される特定外来生物や未判定外来生物については飼育規制対象となっているため除外した。

一方、外来生物法の飼育規制対象となっていない外来生物のうち、生態系に悪影響を及ぼしうることが指摘され取り扱いに注意を要するものを、環境省が要注意外来生物リストとして作成・公表している。ホテイアオイやクレソン(オランダガラシ)については水質浄化能が高く、当初はこれらの使用も検討していたが、要注意外来生物リストに掲載されていることが分かったため、生物多様性保全面も踏まえて再度検討した結果、当面の栽

培対象からは除外することとした。

以上のことを念頭においたうえで、水中からの栄養塩の吸収が旺盛なもので、かつ、比較的塩分に強いのではと思われるものを中心に選定した(表 1)。

表 1 の栽培植物のうち、ヒシ及びハスは郷土在来種として諫早湾干拓調整池周辺流域における生息が確認されている。⁴⁾

なお、今回の実験において、ヒシについては諫早湾干拓調整池流域の自生種を使用し、これ以外の植物については市販の苗ポットを使用した。

表 1 供試植物

区分	植物名
浮葉植物	ヒシ
	スイレン
	ウォーターポピー
抽水植物	ハス
	ウォーターマッシュルーム
陸上植物	テラスライム

4 凝集剤の選定

物理手法で使用する凝集剤については、本年度は無機凝集剤を中心に選定した(表 2)。

表 2 において、アルミニウム系及び鉄系凝集剤については、水道施設における浄水処理で使用されているもの⁵⁾、カルシウム系凝集剤については廃石膏ボードの再利用製品、マグネシウム系凝集剤については海水から精製した製品(いずれも市販品)を選定した。

表 2 供試凝集剤

区分	種類
アルミニウム系	PAC 溶液
	硫酸バンド溶液
鉄系	塩化第二鉄(III)溶液
カルシウム系	硫酸カルシウム主成分粉末
マグネシウム系	水酸化マグネシウム主成分粉末

5 調査内容

(1) 植物の成育可能性確認試験

遊水池に設置した木柵内で、2008 年 8 月から 2009 年 3 月まで植物栽培を実施し、水位変動が大きく、かつ、塩分濃度が比較的高い環境下でも成育が可能であるかの基礎調査を行った。

水上で植物を栽培するための容器として、市販の買

い物カゴ等に1 Lポリ容器を活用したウキを4箇所ずつ取り付けたものを植物種ごとに製作し、その中に、ウォーターポピー、ハス及びウォーターマッシュルームのポット苗を敷き詰め、これを木柵内に入れた。

テラスライムについては水上で栽培するための容器が販売されていたため、これを利用した。

ヒシについては、諫早湾干拓周辺流域で採取した自生種を木柵内に直接投入することにより観察を行った。また、市販の買い物カゴを活用した栽培容器内での観察もあわせて行った。

(2) 植物による水質浄化能確認試験

遊水池で成育が確認された植物を数種選び、これらの浄化能力を定量的に把握するための設備として、遊水池内でメソコスム(閉鎖実験系)(写真 2)を使用した。これは、直径約 2 m、高さ約 2.5 m のビニール製円筒であり、メソコスムで仕切られた閉鎖実験水域中で植物栽培を行うことによる水質浄化効果を調査した。

調査期間:2008 年 10 月 8~21 日

調査項目:pH、透視度、DO、SS、COD、T-N、T-P

(3) 凝集剤による水質浄化能確認試験

凝集剤による水質浄化能を検討するため、遊水池水を用いて水槽実験を行った。

初めに 500 mL トールビーカーに遊水池水 500 mL を入れ、凝集剤をそれぞれ投入・攪拌し、遊水池水に対する凝集効果を調査した(予備試験 1)。

次に、内径 162 mm、高さ 1 m の円筒状容器(最大容量約 18 L)に遊水池水を入れ、凝集剤をそれぞれ投入・攪拌し、凝集による水質浄化効果を調査した(予備試験 2)。

調査期間:2009 年 3 月 12~14 日

調査項目:pH、濁度、透視度、SS、COD、T-N、T-P

結果と考察

1 植物の成育可能性確認試験

(1) ヒシ(浮葉植物 1 年草、写真 3)

遊水池での栽培を 8 月上旬に開始した。当初は順調に成育していたが、排水操作による水位変動の影響により、明らかにヒシの生残量が減ることがあったため、成長量が把握しづらいという問題が生じた。10 月中旬頃にはヒシの葉はほぼ枯れ落ちてしまったが、最盛期には白い花が咲き、ヒシの実も確認できた。ただ、遊水池内は水位変動が大きいと、池底に落ちたヒシの実から芽が出てきても、ちぎれずに土壌に定着す

るのはかなり困難ではないかと考えられる。

また、ヒシについては枯れ落ちたり、ちぎれたりした葉が下に沈み、池底にたまってしまふという欠点もあるため、回収を想定すると何らかの栽培容器が必要であると考えられる。



写真 3 ヒシの栽培状況

(2) スイレン(浮葉植物多年草、写真 4)

遊水池での栽培は 9 月上旬に開始した。投入後しばらくは部分的に枯れた葉が目立ったが、2~3 週間後には新たな葉が確認されるようになった。カゴ内で密に栽培したものと、吊り下げ式で間隔をあけて栽培したものを比較すると、前者に比べて後者の方が葉の水面への広がりが大きく、最盛期の成育も盛んであった。

なお、10 月中旬までは順調に成育していたが、その後ははだいに勢力が衰え、12 月に入るとほぼ葉が水面下に落ちてしまった。スイレンは多年草であり、春になると地下株から新たな葉が出てくることを期待して、これ以降も遊水池での栽培を継続した。



写真 4 スイレンの栽培状況

(3) ウォーターポピー(浮葉植物多年草、写真 5)

遊水池での栽培は 9 月上旬に開始した。開始 1 日から 1 週間後にかけては、開始前と比較して黄変若しくは茶変した葉が多く見られたが、徐々に成育状態が回復し、3 週間後には元気を取り戻した。その後、10 月中旬過ぎ頃から葉の茶変が徐々に目立ち始め、12 月に入ると水面上にはほぼ枯れた外観を呈した。ウォーターポピーは多年草であるが、本報においては越冬可能かどうか確認できなかった。



写真5 ウォーターポピーの栽培状況

(4) ハス(抽水植物多年草、写真6)

遊水池での栽培は9月上旬に開始した。投入2日後の時点で下方の葉の黄変が見られたが、2週間程度までは上方の葉はさほど問題ないようにも見えた。

しかしながら、9月下旬に入ると全体的に葉が枯れ始め、10月上旬には葉は水面下に落ちてしまった。

このことから、遊水池の高めの塩分濃度がハスの成育に影響を与えた可能性が考えられる。



写真6 ハスの栽培状況

(5) ウォーターマッシュルーム(抽水植物多年草、写真7)

遊水池での栽培は9月上旬に開始した。開始後2週間は順調に生育したが、3週目に入ると病害虫(ヨトウ虫)による葉の食害が確認された。このため、一旦遊水池内から栽培容器ごと取り出し、一昼夜薬液に漬け、病害虫の駆除を確認した後に遊水池に戻したところ、その1週間後までには元気を取り戻し、再び成育を始めた。冬期の成育は夏期と比較するとやや小康状態となったが、3月上旬頃から再び成育を始めた。

このことから、ウォーターマッシュルームについては、病害虫には注意する必要があるが、遊水池で年間を通して栽培可能であることが示唆された。



写真7 ウォーターマッシュルームの栽培状況

(6) テラスライム(陸上植物1年草、写真8)

遊水池での栽培は9月下旬に開始した。栽培開始4週間後までは順調に生育していったが、11月上旬頃から一部の葉に病害虫(ヨトウ虫)が付着しているのが確認され、葉の食害が徐々に進行していき、12月中旬頃には葉はほとんど枯れてしまった。病害虫(ヨトウ虫)による食害を免れた栽培容器に関しては、11月下旬頃までは元気であったが、12月中旬には目にみえて葉の枯れが見え始め、12月下旬にはつる及び葉は完全に枯れた。

しかしながら、テラスライムの担体であるパフカル(人工土壌)の中を確認したところ、食害の有無に関係なく写真のようなイモができており、今後飼料としての活用法が期待される。



写真8 テラスライムの栽培状況

2 植物による水質浄化能確認試験

遊水池で成育が確認されたもののうち、ヒシとテラスライムについて、メソコスム内に投入し、13日間の変化を測定した結果のうち、主要なものを図3に示す。

ただ、13日後はメソコスム内の状況を見ると水界内の水質自体が悪化している可能性があったため、8日後の状況を中心に考察した。

8日後の結果、ヒシとテラスライムを投入したものは透視度、SS及びT-Nの減少がみられ、この手法で水上で植物を栽培することによる水質変動を把握できる可能性が示唆された。

3 凝集剤による水質浄化能確認試験

(1) 予備試験1

PAC、硫酸バンド及び塩化第二鉄(III)については、少ない投入量で凝集し、濁度及び透視度が明らかに改善され、効果が見られた。いずれも少量の投入でpHの低下が見られたが、投入量を増加した場合のpHの変動幅についてはPACが最も小さかった。塩化第二鉄(III)の場合は、添加による着色が見られた。

硫酸カルシウムを主成分とした凝集剤については、攪拌を十分に行った場合については凝集し、濁度と透視

度が明らかに改善された。pHについては、中性凝集剤であることから、ほとんど変化は見られなかった。

水酸化マグネシウムを主成分とした凝集剤については、多量に入れても効果が見られなかった一方で、pHの上昇が見られた。濁度については原水の場合とほとんど違いが見られず、投入量が増加するに従って濁度が上昇した。

(2) 予備試験 2

主要な結果を図4及び写真9に示す。図4において、凝集剤を添加していないもの(写真9.a)を対照とした。

水酸化マグネシウムを主成分とした凝集剤(写真9.b)の場合、今回の投入量(当初 2g、追加量 8g)では透視度、濁度、COD及びT-Nについては凝集剤無添加のものとの大きな違いは見られなかったが、T-Pについては改善傾向が見られた。

硫酸カルシウムを主成分とした凝集剤(写真9.c)の場合、透視度については凝集剤無添加のものと比較して明らかに改善され、T-Pもやや改善が見られたが、CODとT-Nについては今回の投入量(当初 2g、追加量 13g)では大きな違いは見られなかった。

一方、PAC(写真9.d)を投入した場合、濁度、透視度及びT-Pについては、凝集剤無添加のものと比較して明らかに改善され、CODについてもやや改善が見られたが、T-Nについては今回の投入量(当初 2mL、追加量 4mL)では大きな違いはみられなかった。

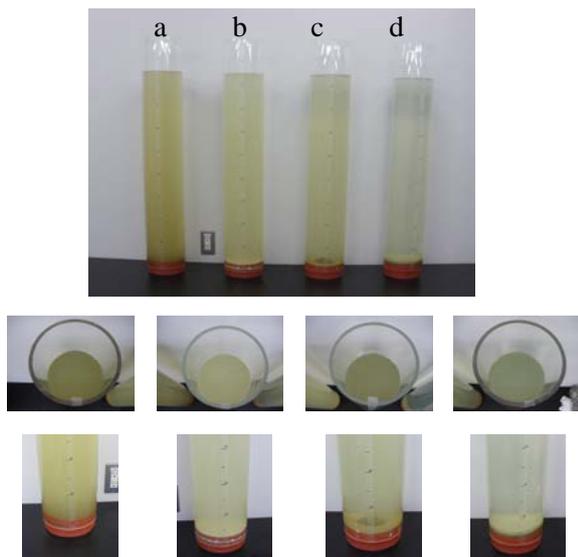


写真9 凝集剤を使用した予備試験2の様子

遊水池水に凝集剤を投入した場合、写真9でも分かるように多量の沈殿物が生じ、凝集剤添加量が増えるほど沈殿物も多く発生し、その回収と処理をどのように行うのが問題となる。今回は水槽を用いて実験を行ったが、凝集剤を自然環境中に適用しようとする場合、より少ない量、より少ない攪拌で凝集可能となるものを選択する必要があり、凝集沈殿物量、pH及び生態系への影響なども考慮に入れる必要があると考えられる。

まとめ

今回のFS結果から、次のようなことが示唆された。

- 1 遊水池で成育する可能性がある植物について数種類確認された。今後、栽培後の回収・利活用方法の模索も含め、水質浄化能を有した有用植物の選定が検討課題として考えられる。
- 2 メソコスム(閉鎖実験系)を使用することにより植物の浄化能を確認できることが示唆された。今後、実験場所である遊水池の水位変動も考慮に入れたうえで、水生植物の生育速度が大きい時期に試験を実施することにより、植物の水質浄化能の定量化を進めることが検討課題として考えられる。
- 3 ある種の凝集剤を使用すれば、遊水池の水質改善に一定の効果があることが示唆されたが、一方で、生態系への影響や生じた沈殿物をどう処理するかなど課題が多く残されている。今後、凝集沈殿物を浮上させて回収する方法、回収後の凝集沈殿物の処理・利活用方法などが検討課題として考えられる。

以上のFS結果を踏まえ、諫早湾干拓調整池の水質浄化に向けた本格的研究を開始することとしている。

参考文献

- 1) 長崎県農林部諫早湾干拓室:諫早だより、24(2007)
- 2) 長崎県農林部諫早湾干拓室:諫早だより、22(2007)
- 3) 長崎県農林部諫早湾干拓室:諫早だより、25(2007)
- 4) 諫早湾地域資源等利活用検討協議会:諫早湾干拓地域資源等利活用構想、参考資料 2-1(2005年3月)
- 5) 藤田賢二:水処理薬品ハンドブック(2003)

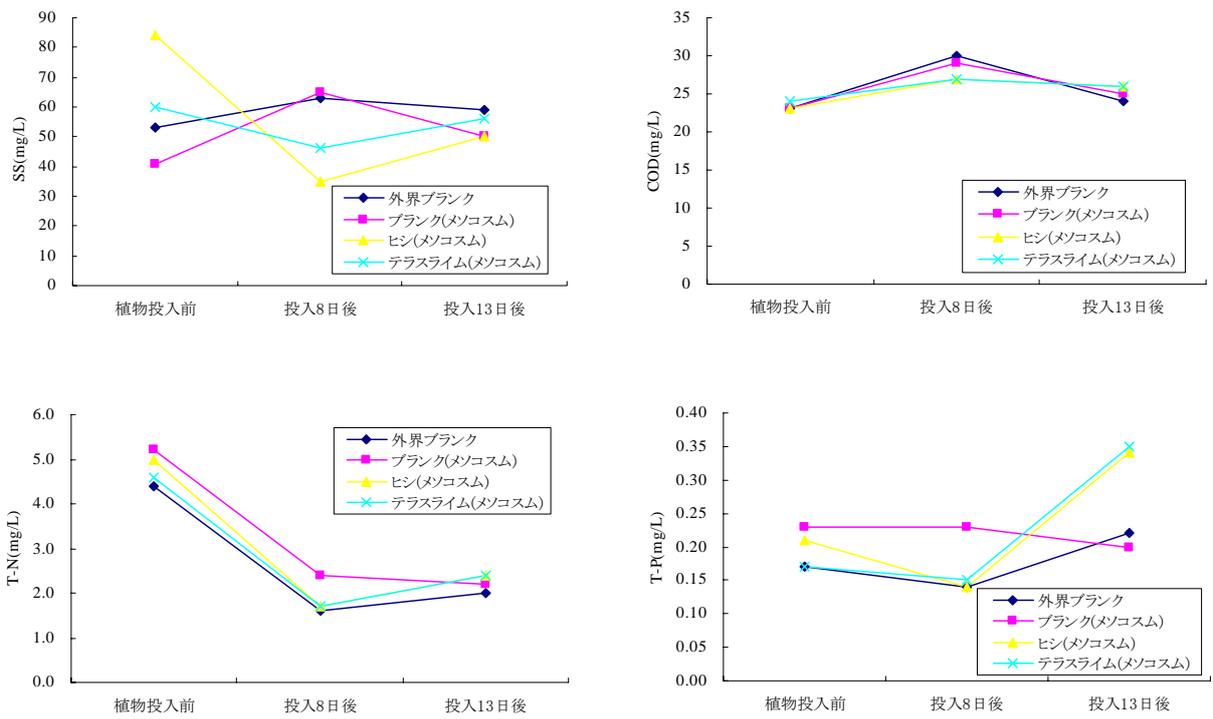


図3 植物栽培に伴う水質の変化

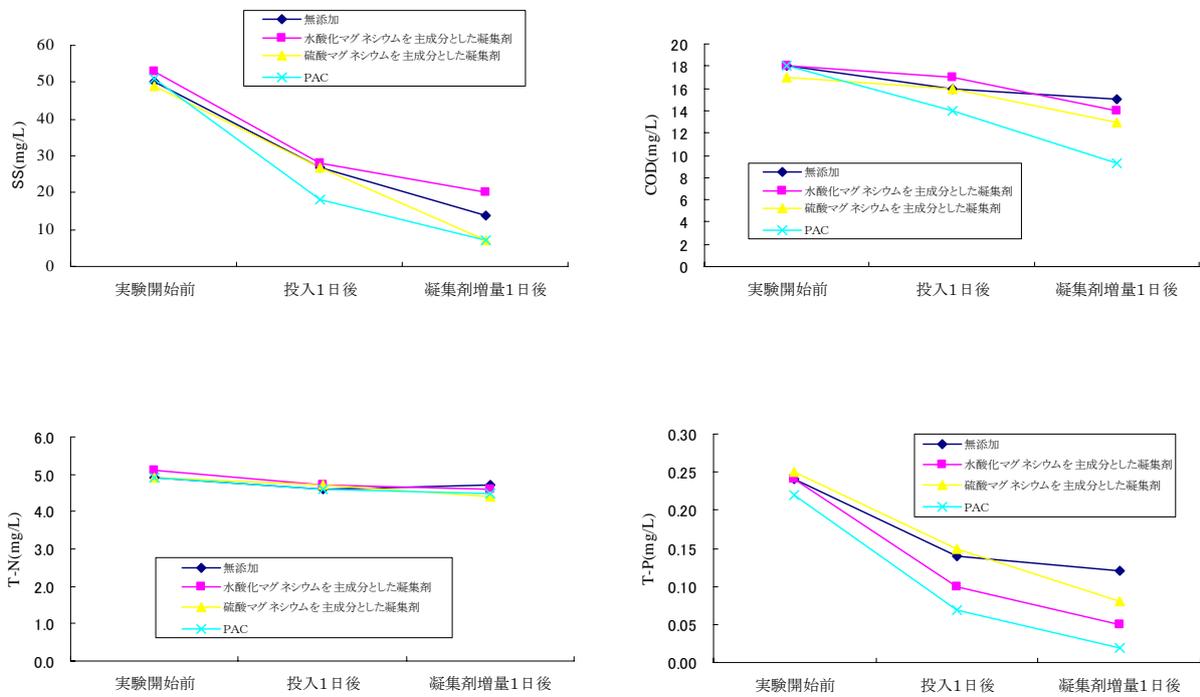


図4 凝集剤添加に伴う水質の変化

諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2008年度)

横瀬 健、中村 心一、川口 勉、川井 仁、粕谷 智之、本多 隆、石崎 修造

Water Quality of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation (2008)

Takeshi YOKOSE, Shinich NAKAMURA, Tsutomu KAWAGUCHI, Hitoshi KAWAI,
Tomoyuki KASUYA, Takashi HONDA and Syuzo ISHIZAKI

Key words: Isahaya Bay, detention pond, land reclamation

キーワード: 諫早湾、調整池、干拓

はじめに

2008年度に年4回実施した調整池と流入河川についての調査結果を報告する。

調査内容

1 流入負荷量調査

(1) 河川調査

- ・調査地点: 流入8河川
- ・調査時期: 年4回(5、8、11、2月)
- ・調査項目: 生活環境項目及び栄養塩類等

(2) 小河川・小水路調査

- ・調査地点: 流入6小河川・小水路
- ・調査時期: 年2回(5、11月)
- ・調査項目: 生活環境項目及び栄養塩類等

2 水質現況調査

- ・調査地点: 調整池内10地点(St.1~St.8、P1、P2)
- ・調査時期: 年4回(5、8、11、2月)
- ・調査項目
一般項目及び栄養塩類等
健康項目(年1回。ただしSt.4~St.8を除く。)
(Cd、Pb、As、T-Hg、Cr(6)、セレン・・・5月)
(チウラム、シマジシ、チオベンカルブ・・・11月)

3 底質調査

- ・調査地点: 調整池内6地点
(St.1~St.3、St.6、St.7、P2)
- ・調査時期: 年1回(8月)
- ・調査項目: 強熱減量、COD、T-N、T-P、硫化物

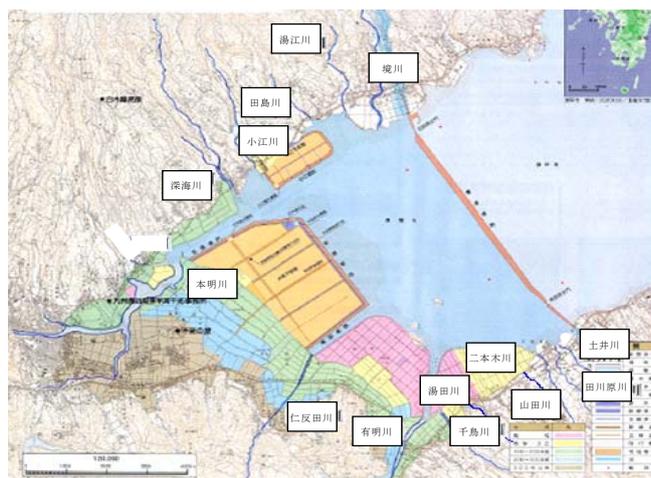


図1 河川・小河川・小水路調査地点

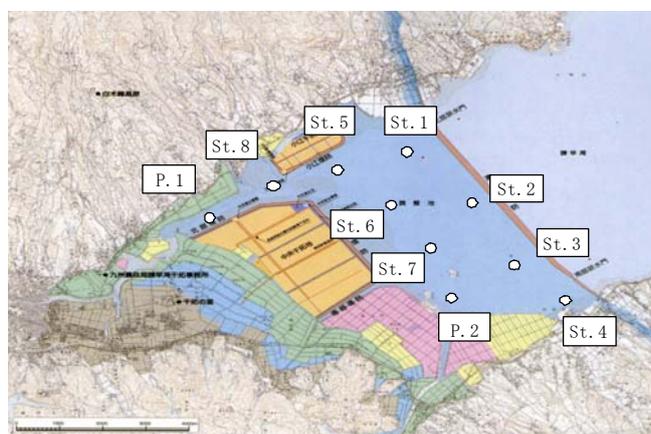


図2 調整池内調査地点

調査結果

1 流入負荷量調査

2008年度における14河川の流量、COD、SS、T-N及びT-Pの流入負荷量を表1に示す。

14河川の項目別負荷量は COD: 725 kg/日、SS: 2,406 kg/日、T-N: 419.3 kg/日、T-P: 22.5 kg/日であった。

2008年度における14河川の項目別負荷量割合を図3に示す。例年、本明川の占める項目別負荷割合は14河川中最も高く約50~80%の範囲で推移しており、2008年度もほぼ同様の割合を占めた。T-Nは千鳥川をはじめとした調整池南部側河川の影響を大きく受け、他の項目と比べ、本明川の占める負荷量割合は、やや低い結果であった。

2 水質現況調査

(1) 塩化物イオン (Cl⁻)

調整池は1997年4月に潮受け堤防が締切られた。その後2002年4月24日から5月20日に実施された短期

開門調査を経て現在淡水化されている。短期開門調査以降のCl⁻の経年変化を図4に示す。2008年度は調整池内(St.1~8、P.2)は55~806 mg/L、P.1は34~130 mg/Lの範囲で推移していた。例年、Cl⁻は5~8月頃の豊水期に低下し、11~2月頃の渇水期に上昇する傾向がある。しかし、近年その変動の幅は小さくなってきており、2008年度は夏、冬に低い値を示し、春、秋は高い値を示した。

(2) 浮遊物質量 (SS)

調整池内SSは降水量や陸域からの流入負荷、植物プランクトンの増殖、調整池内の浮泥の巻き上げ等に影響を受ける。SSの経年変化を図5に示す。2008年度の調整池内(St.1~8、P.2)平均SSは5月: 285 mg/L、8月: 85 mg/L、11月: 214 mg/L、2月: 123 mg/Lであった。ここ数年は春から夏に上昇し、秋から冬にかけて低下する湖沼の特徴を示し始めているが、2008年度は5、11月に高い値を示した。また、本明川の影響を受ける北部承水路上のP.1及びSt.8は低く推移していた。

表1 項目別負荷量

(単位: 万m³/日、kg/日)

調査河川	年度	流量	COD	SS	T-N	T-P	
河川	本明川	2007	6.74	307	1,158	113.4	10.6
		2008	9.12	457	1,998	149.9	14.3
	境川	2007	0.55	9	5	3.6	0.1
		2008	1.48	40	39	11.5	0.4
	山田川	2007	1.47	32	39	28.3	1.4
		2008	1.73	51	99	28.7	1.7
	小江川	2007	0.43	11	8	5.9	0.3
		2008	0.66	18	17	7.2	0.3
	深海川	2007	0.41	10	10	3.8	0.2
		2008	0.88	20	16	7.3	0.4
	土井川	2007	0.43	13	12	8.0	0.4
		2008	0.62	16	21	11.5	0.6
	千鳥川	2007	0.28	7	12	14.8	0.3
		2008	1.38	47	128	66.4	1.5
仁反田川	2007	0.10	3	13	1.7	0.2	
	2008	0.20	8	10	4.1	0.3	
合計	2007	10.42	392	1,257	179.4	13.5	
	2008	16.07	656	2,327	286.5	19.4	
対前年比 (%)	2008/2007	154.3	167.3	185.2	159.7	144.2	
小川	田川原川	2007	0.34	13	11	6.7	0.5
		2008	0.20	8	3	5.8	0.2
	湯江川	2007	0.29	7	12	4.2	0.2
		2008	0.27	5	8	3.2	0.2
	田島川	2007	0.19	6	9	2.4	0.1
		2008	0.19	6	19	2.0	0.1
	有明川	2007	0.48	21	11	32.5	1.2
		2008	0.62	32	29	35.7	1.4
	二本木川	2007	0.23	8	11	20.4	0.6
		2008	0.35	12	9	35.1	0.9
	湯田川	2007	0.17	2	4	20.0	0.1
		2008	0.41	6	11	51.0	0.3
	合計	2007	1.70	58	58	86.1	2.8
		2008	2.03	69	79	132.7	3.1
対前年比 (%)	2008/2007	119.5	120.3	136.1	154.2	111.9	
全河川	合計	2007	12.12	450	1,315	265.5	16.2
		2008	18.10	725	2,406	419.3	22.5
	対前年比 (%)	2008/2007	149.4	161.2	183.0	157.9	138.7

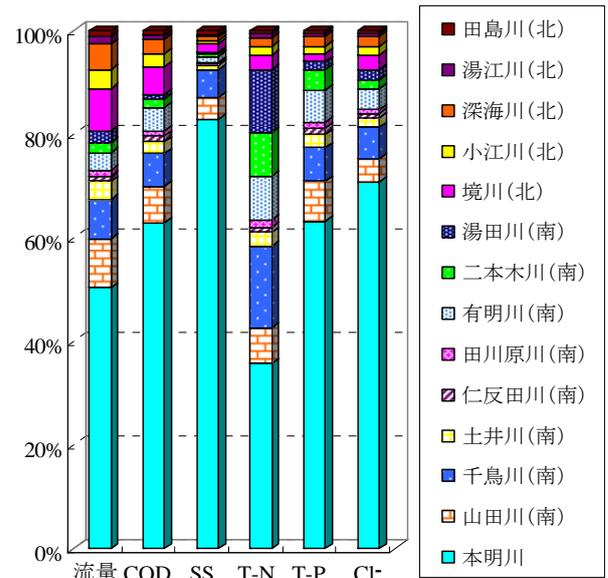


図3 項目別負荷量割合

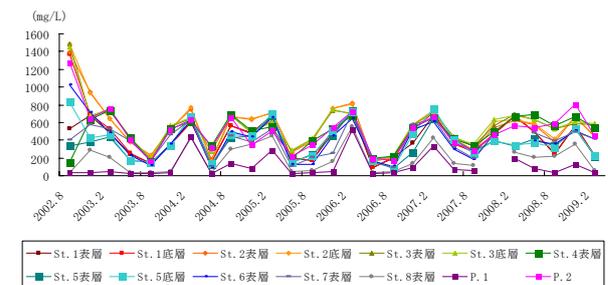


図4 Cl⁻の経年変化

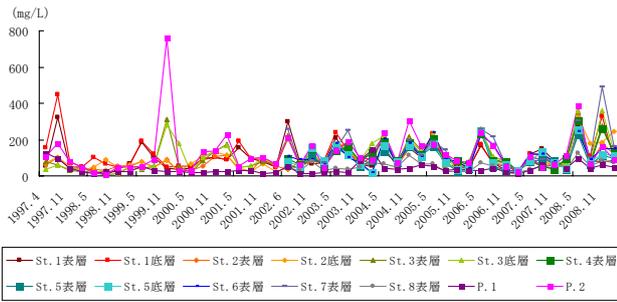


図5 SSの経年変化

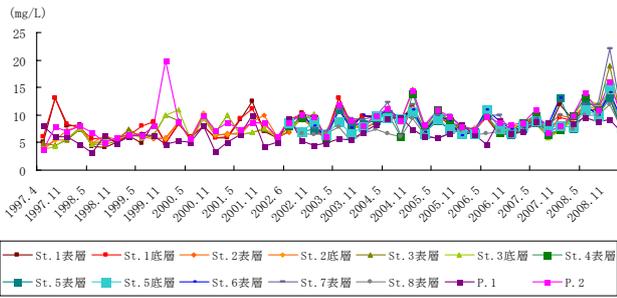


図6 CODの経年変化

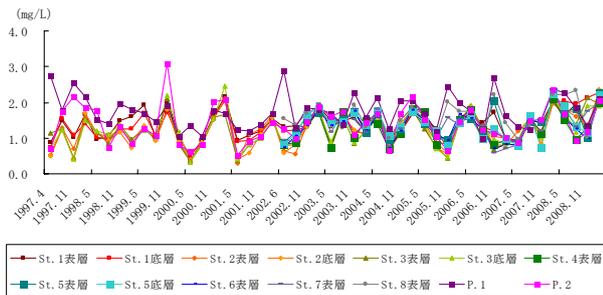


図7 T-Nの経年変化

(3) 化学的酸素要求量 (COD)

CODの経年変化を図6に示す。2008年度は6.9~22 mg/Lで推移し、例年よりわずかに高い値を示した。2002年4月24日から5月20日の短期開門調査終了後、2003年度以降から5月のCODは上昇傾向にあった。2008年度は5月および11月に高い値を示した。

(4) 全窒素 (T-N)

T-Nの経年変化を図7に示す。2008年度における本明川不知火橋の平均は1.59 mg/Lであった。その下流に位置する北部承水路上のP.1では平均1.89 mg/L、調整池内(St.1~8、P.2)平均は1.71 mg/Lであり、例年観測されている調整池中央部にむかうにつれ低下する傾向は見られなかったが、例年と同程度で推移していた。

(5) 全リン (T-P)

調整池内のT-Pは春から夏に上昇し、秋から冬に低下する傾向が続いている。T-Pの経年変化を図8に示す。

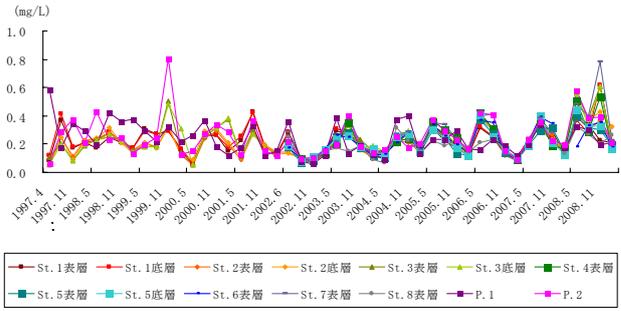


図8 T-Pの経年変化

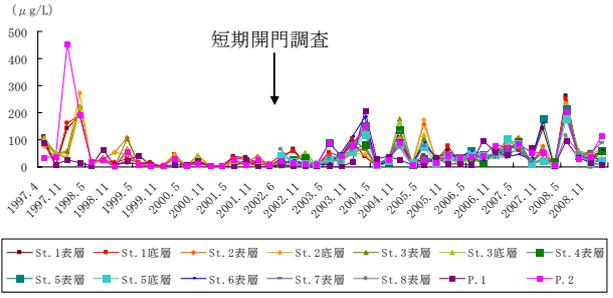


図9 クロロフィル aの経年変化

表2 健康項目測定結果

項目	調整池				河口部	
	St.1	St.2	St.3	P.1	P.2	
採水地点	表層	底層	表層	底層	表層	表層
T-Hg	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Cd	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Pb	<0.005	<0.005	0.006	0.007	<0.005	<0.005
Cr (6)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
As	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	<0.002
セレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
チウラム	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

2008年度は例年より高い値を示し、5、11月における平均値は0.4 mg/L以上の高い値を示した。

(6) クロロフィル a

クロロフィル aの経年変化を図9に示す。2008年5月は調整池内全域で植物プランクトンの増殖がみられ、クロロフィル aの調整池内(St.1~8、P.2)平均は200 μg/L以上の非常に高い値を示した。また、本明川の影響を受ける北部承水路上のP.1及びSt.8においても約100 μg/Lと高い値を示した。

(7) 健康項目

健康項目の測定結果を表2に示す。AsがSt.1(表層、底層)、St.2(表層、底層)、St.3(表層、底層)及びP.2において0.002~0.003 mg/Lと報告下限値付近ながら検出された(報告下限値: 0.002 mg/L)。また、PbはSt.2(表層、底層)、P.2において0.006~0.008 mg/Lであり、こ

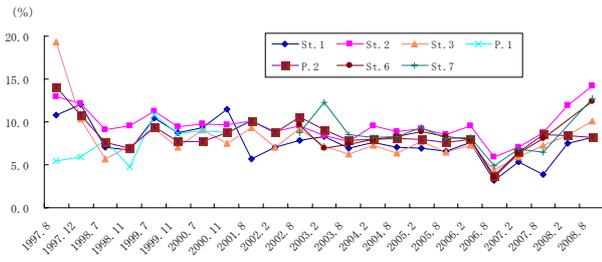


図 10 強熱減量の経年変化

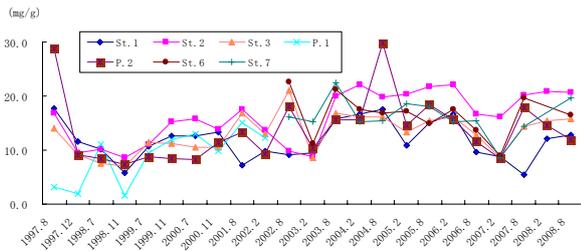


図 11 COD の経年変化

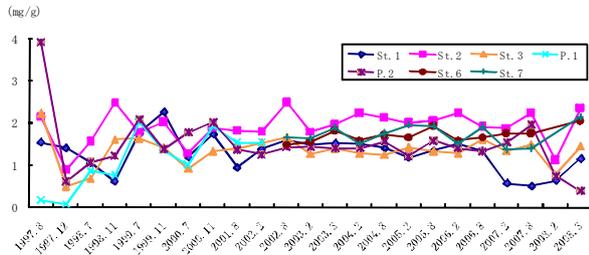


図 12 T-N の経年変化

らも報告下限値付近ながら検出された（報告下限値：0.005 mg/L）。その他の項目に関しては全地点で報告下限値未満であった。

3 底質調査

(1) 強熱減量

強熱減量の経年変化を図 10 に示す。有機物の指標である強熱減量は、2006 年 8 月に低下したが近年は上昇傾向にあり、2008 年度は例年と同程度からやや高い値を示した。

(2) 化学的酸素要求量 (COD)

COD の経年変化を図 11 に示す。2008 年度の COD は例年と同程度からやや高い値を示した。経年的にみると 2004 年 8 月の P.2 は約 30 mg/g と高い値を示したが、それ以外は同程度からやや上昇傾向を示した。

(3) 全窒素 (T-N)

T-N の経年変化を図 12 に示す。2008 年 2 月は各地点において例年より低い値を示したが (St.6, St.7 は工事中のため欠測)、2008 年 8 月は P.2 を除く全地点で例年と同程度の値を示した。しかし、P.2 はさらに低い値を示し、

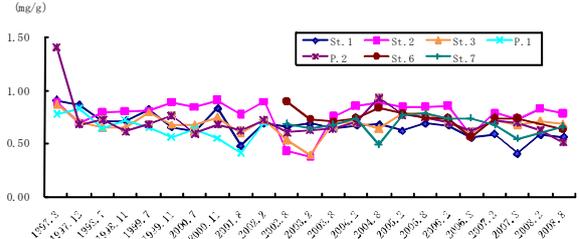


図 13 T-P の経年変化

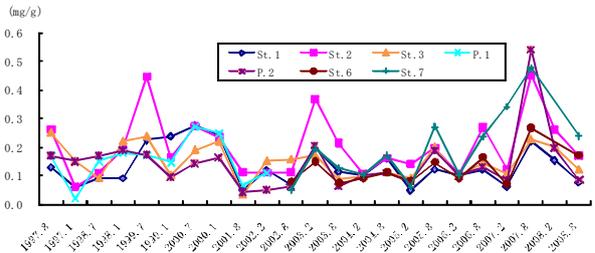


図 14 硫化物の経年変化

1997 年以降最も低い値を示した。経年的には P.2 を除き、ほぼ同程度で推移していた。

(4) 全磷 (T-P)

T-P の経年変化を図 13 に示す。2008 年度の T-P は全地点で例年と同程度であった。経年的にはほぼ同程度で推移しており、地点間における大きな開きは見受けられなかった。

(5) 硫化物

硫化物の経年変化を図 14 に示す。2007 年 8 月は St.2、St.7、P.2 で約 0.5 mg/g となり過去最高値を示したが、2008 年 8 月は例年と同程度であった。経年的には 2001 年度以降、変動はあるがやや上昇傾向を示した。

なお、(社) 日本水産資源保護協会が定める底質の水産用水基準では、0.2 mg/g 以下が望ましいとされている。

まとめ

調整池は 1997 年 4 月の潮受堤防締め切り後から短期間のうちに淡水化が進行し、塩化物イオンは急激に低下した。同年 11 月には 5,000 mg/L 前後まで上昇したが、それ以降 2002 年 4 月の短期開門調査までは P.1 を除く調整池内は約 200~1,000 mg/L、P.1 は 100 mg/L 未満で推移した。その後、2002 年 4 月 24 日~5 月 20 日に実施された短期開門調査により調整池に海水が一時的に導入され、2002 年 6 月は全地点でこれまでの約 10 倍程度上昇し、P.1 を除いて 3,000 mg/L 以上の濃度となった。2003~2008 年度にかけては、P.1 を除きおおむね 200~800 mg/L の範囲で推移し、降水量の多い時は一過性に 100 mg/L 前後まで低下している。P.1 では春から秋にかけては、20~100 mg/L 程度で推移しているが、降

表3 水質保全目標値と調整池内地点別年平均濃度

(単位: mg/L)

項目	COD	T-N	T-P
水質保全目標値	5以下	1以下	0.1以下
St.1	10 (9.2)	1.9 (1.4)	0.3 (0.2)
St.2	12 (8.6)	1.8 (1.4)	0.4 (0.2)
St.3	12 (7.8)	1.7 (1.4)	0.4 (0.2)
St.4	11 (8.5)	1.4 (1.4)	0.4 (0.2)
St.5	10 (8.6)	1.7 (1.4)	0.3 (0.2)
St.6	11 (10.2)	1.5 (1.3)	0.3 (0.3)
St.7	14 (9.2)	1.7 (1.2)	0.5 (0.3)
St.8	9.9 (7.5)	1.9 (1.5)	0.3 (0.2)
P.2	12 (9.0)	1.5 (1.6)	0.4 (0.3)

() は2007年度。St.1、2、3、5は表、底層の平均として算出。

水量の少ない冬は約 200~500 mg/L まで上昇がみられている。また、調整池の貯水量が多い時期は調整池内における高めの塩化物イオンの影響はP.1付近まで波及すると考えられる。

調整池のSS上昇の要因は降雨に伴う陸域からの流入や台風接近時や強風時による浮泥の巻き上げによるものと考えられるが、塩化物イオンが低く保たれる春から夏にかけて、植物プランクトンの増殖によるSSの上昇が認められる。この時期はクロロフィル a が上昇し、2008年度も同様の傾向が見られた。

CODは時折高い値を示すことがあるが、この要因としては植物プランクトンの増加や強風に伴う浮泥の巻き上げが考えられる。2008年度は5、11月にCODが増加していた。5月はクロロフィル a の上昇、11月は強風であったことから、CODの上昇はこれらによるものと考えられる。また過態(溶存態)CODは常に5mg/L付近を推移していることから、調整池水質のCOD値のベースとして5mg/L程度は存在しているものと推察される。

2006年3月に干陸地側からの植生の進出を期待し、

表4 水質汚濁負荷量と本明川の占める割合

項目	14河川合計負荷量 (kg/日)	本明川負荷量 (kg/日)	割合 (%)
COD	725	457	63
T-N	419.3	149.9	36
T-P	22.5	14.2	63

静穏域形成を目的として潜堤が造成されたことに伴い、2006年度調査からSt.6及びSt.7は潜堤内地点となった。現場観察では確かに静穏域は形成されたが、同年8月には水の滞留する潜堤内堤防付近を中心にアオコの繁殖が確認された。水質データについては前年及び周辺調査地点と比べ、特に大きな変化はみられなかった。また、潜堤内の底質状況をみると2007年8月にはSt.7を中心に硫化物濃度の上昇がみられた。2008年8月の硫化物濃度は一旦低下したものの、経年的には上昇傾向にあり注意が必要と思われる。

第2期行動計画における調整池の水質保全目標値と2008年度における調整池内(St.1~8, P.2)地点別年平均濃度を表3に示す。CODは全地点において2007年度より増加し、T-N、T-Pもほとんどの地点で2007年度より増加していた。また、いずれの項目においても目標値を超過していた。

2008年度における14河川の水質汚濁負荷量と本明川の占める割合を表4に示す。14河川の合計負荷量はCOD: 725 kg/日、T-N: 419.3 kg/日、T-P: 22.5 kg/日であり、そのうち本明川はCOD、T-Pで63%、T-Nは36%であった。

これらの結果より、調整池の水質保全目標値達成には今後も陸域対策、特に本明川での対策や調整池の直接浄化対策等が必要と思われる。

諫早湾干拓調整池の生物相(植物プランクトン及びベントス)

— 干拓工事開始から完成までの変遷 —

石崎 修造

Phytoplankton and Benthos of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation

Syuzo ISHIZAKI

Key words : Isahaya bay, detention pond, phytoplankton, benthos

キーワード: 諫早湾、調整池、植物プランクトン、底生生物

はじめに

国営諫早湾干拓事業は農地の造成及び高潮・洪水等の防災機能の強化を目的として平成 1989 年(平成 2 年)より工事が行われ、1997 年(平成 9 年)4 月 14 日に潮受け堤防が閉じられた。その後 10 年に及ぶ工事により 2008 年(平成 20 年)3 月に干拓工事は完了し、同年 4 月からは営農が始められている。主な事業内容は表 1 に示すとおりである。

表1 主な事業内容

①流域面積	249 km ²
②閉めきり面積	3,542 ha
うち、中央干拓地	550 ha
小江干拓地	88 ha
調整地面積	2,600 ha
うち、自然干陸地が約	600 ha
③有効貯水量	79,000 千m ³
④平均水深	1.4 m

本干拓事業により創出された調整池は水質保全対策として「諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画」¹⁾に基づき表2のとおり水質保全目標値が設定されている。なお、工事完了後は本明川水系の公共用水域の一部として平成 21 年 1 月に湖沼B及び湖沼Vとして水域類型が指定された。ただし、水質保全目標値が設定されている3項目は環境基準値と同じ基準値である。

表2 水質保全目標値 (単位:mg/L)

項目	COD(75%値)	全窒素	全燐
計画の目標値	5以下	1以下	0.1以下

さて、調整池の水質保全については各種対策が講じられているが目標値が達成されておらず、水質汚濁の進行が懸念されている。水質状況の詳細については別報で述べることにするが、概況としては、以下のとおりである。

- 1) COD は概ね 5~8 mg/L、窒素は 1~2 mg/L、リンは 0.2mg/L 前後で推移している。
- 2) COD のうち、懸濁態 COD が 30~50%を占めている。
- 3) 塩化物イオンは 200~800mg/L で推移している。
- 4) COD や窒素、リン濃度の変動は SS の変動と相関が強く、調整池の水質変動は底質の巻き上げに強い影響を受けている。
- 5) 調整池の平均水深は 1.4m 程度と浅く、風等により容易に攪拌される。そのため、常に濁った状態を呈し、透視度は 5cm 程度しかない。

このような水質状況のなか、水環境がどのように変動するかを堤防の閉めきり後から調査を継続してきたが、干拓工事の完成を区切りとしてこれまでの状況を整理することとする。ここでは、特にプランクトン及び底生生物の変動について述べる。

調査方法

1 調査地点

図 1 に示す調整池内 7 地点で調査を行った。P2、St.6、St.7は表層のみ、他の 4 地点は表層・底層の 2 層で採水し、グルタルアルデヒドで固定後、分類・算定した。

なお、調整池水は浮泥等の SS 成分が多く、通常行う濃縮法では検鏡が不可能である。従って、原則として原水を検鏡し、50 個体/mL 以上観察された種について記載している。

2 底生生物

エックマンバージ採泥器を用い、1 地点につき 3 箇所

採泥し、3箇所分を併せて1検体とした。泥は1mmメッシュの網カゴを用いて現場で篩い、メッシュ上に残った物を検鏡用サンプルとした。各検体はホルマリンで固定し、同定に供した。

3 調査頻度

プランクトンは原則として5、8、11、2月の4回/年、底生生物は8、2月の2回/年のサンプリングを行った。

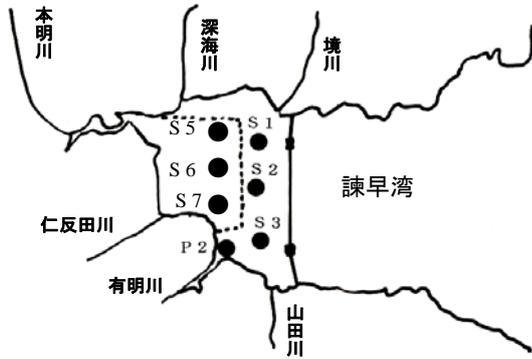


図1 調査地点

調査結果

1 塩化物イオンの変化

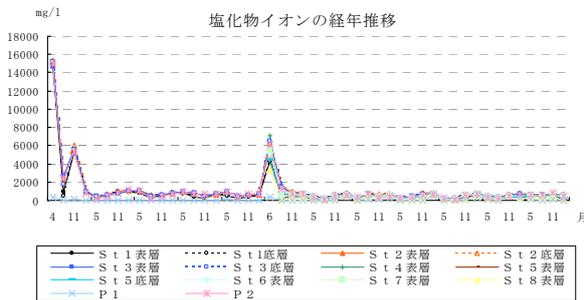


図2 塩化物イオンの変化

水質状況の概況については前述したとおりであるが、生物の生息環境に大きな影響を与えられとされる塩化物イオン濃度の変化について図2に示す。

堤防閉めきり後、急激に淡水化した半年後に一旦6,000mg/L程度まで上昇し、その後は200~800mg/Lの間で推移している。なお、2002年(平成14年)4~5月にかけて短期の開門調査が行われ、塩化物イオン濃度は7,000mg/L程度まで上昇したが、その後は再び200~800mg/Lの間で推移している。

調整池の塩化物イオン濃度は汽水の状態であるが、底質からの塩分の溶出によるものか、海水の侵出によるものかは不明である。

2 植物プランクトン調査

1997年(平成9年)4月以降の各地点の主要な植物プラ

ンクトン出現種類数及び総個体数の変化を図3、図4に示す。

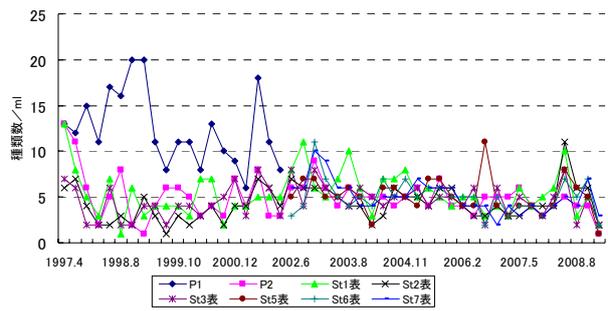


図3 種類数の変化

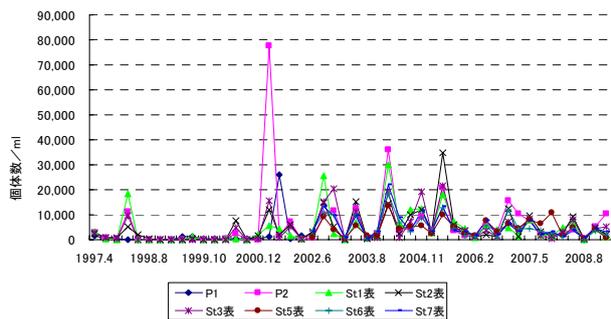


図4 個体数の変化

堤防締め切り以降の調整池内植物プランクトンの種類数は多少の増減はあるもののほぼ5種類前後で推移し、2008年度(平成20年度)も大きな変化は認められなかった。

個体数については時折赤潮状態に近いレベルにまで増加しており、最近では *Microcystis* (藍藻類の一種) の増加が危惧される所だが、年間を通しての優占種は珪藻類の *Skeletonema subsalsum* である。本種は比較的小型であるので極端な着色は認められないが、2000年度(平成12年度)以降の優占種はほとんどこの種が原因となっている。なお、2008年度(平成20年度)の出現種及び個体数については表3-1~3-4に示す。

アオコの原因となる藍藻類の個体数の変化を図4に示すが、ここ数年の個体数の増加が目立っている。特に、2007年度(H.19年度)は11月まで水温が高かったこともあり、11月半ばまでアオコの発生が観察された。アオコの原因種は主に *Microcystis* で、排水門周辺では風等により吹き寄せられている状況が見られることもあった。

伊達(1988)²⁾は、室内実験により水温13℃~30℃においては *Microcystis* がほぼ直線的に増加したことを報告しているが、調整池においても今後も春から夏期の高水温時に藍藻類の繁茂が懸念される所である。

また、*Microcystis* の増殖要因のひとつである塩分濃度については、一般的に塩化物イオン濃度が500mg/L以下でアオコが発生する可能性が高いといわれている。

2008 年度(平成 20 年度)の調整池の塩化物イオン濃度は St.2, 3, 4 で 500mg/L を超えるが、その他の地点では 500mg/L 以下になることが多く、アオコ発生の条件を満たしている。ただし、2008 年度(平成 20 年度)にみられた藍藻は *Microcystis* ではなく、*Arthrospira* であった。

伊達(1988)²⁾の実験では塩分が 1000~1500mg/L で *Microcystis* の成長が著しく抑制されたことを述べており、調整池の塩化物イオン濃度が 200~800mg/L で推移しているため降雨等の条件しだいでアオコの発生条件が満たされることは十分あり得る。

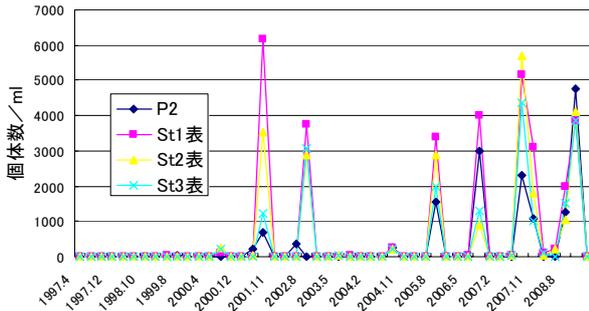


図4 ラン藻類の個体数変化

3 植物プランクトン優占種の変遷

1997 年(平成 9 年)の堤防締め切り以降の調整池内の植物プランクトンの優占種の変遷を図 5 に示す。

閉めきり当初は海産種の *Skeletonema*, *Chaetoceros* などが優占することが多かったが、1999 年(平成 11 年)以降は *Nitzschia*, *Cyclotella* などの淡水性種が中心となり、最近では年間をとおして珪藻類の *Skeletonema subsalsum* が優占することが多い。2006 年(平成 18 年)以降はアオコの原因種である *Microcystis* や他の藍藻類が優占種になることがたびたび観察されている。

4 底生生物調査

図 6 に種類数の変化、図 7 に個体数の変化を示す。

平成 20 年度の調査結果を表 2-1、2-2 に示すが、これまでと同様各地点とも貧弱で、2~3 種類しかみられず、イトミミズの優占度が高くなっている。閉めきり後の特筆すべき点としては、約半年後から 2 年間程度小型二枚貝のヌマコダキガイが顕著に増加したが、その後はほとんどみられなくなったことがあげられる。塩分濃度が急激に低下した水域ではしばしばヌマコダキガイの増加が報告³⁾されているが、調整池でのその後のヌマコダキガイの減少についての原因は明らかではない。

表2-1 底生生物の密度(平成20年8月26日) (個体数/m²)

	P2	St.1	St.2	St.3	St.5	St.6	St.7
節足動物	カミナナフシ	15					
	セスジユスリカ		30		30		
環形動物	イトミミズ	30	15	799	74		89
計		30	30	829	74	30	0

表2-1 底生生物の密度(平成21年2月24日) (個体数/m²)

	P2	St.1	St.2	St.3	St.5	St.6	St.7
節足動物	セスジユスリカ	15		15	44	30	
環形動物	イトミミズ		30		74		
計	15	30	0	15	118	30	0

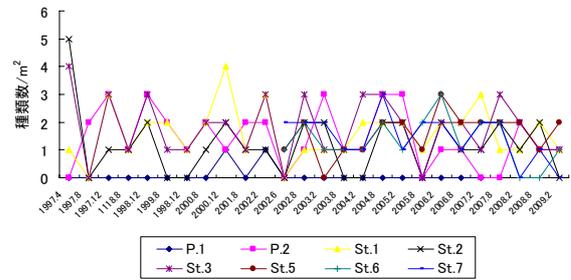


図6 底生生物の種類数の変化

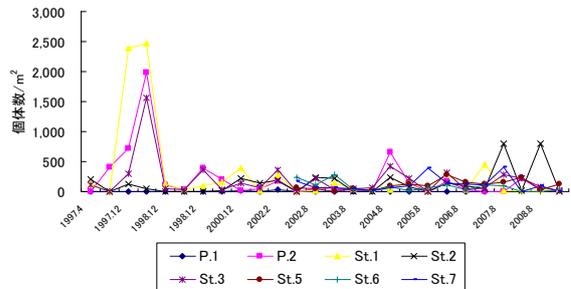


図7 底生生物の個体数の変化

まとめ

諫早湾干拓調整池の生物調査は 1997 年(平成 9 年)に諫早湾の一部が閉めきられた直後から継続して実施したが、2002 年(平成 14 年)以降は植物プランクトンは一貫して珪藻の *Skeletonema subsalsum* を優占種とした 4~5 種類の生物群で推移している。これらの要因としては 200mg/L~ 800mg/L 程度の塩化物イオンに起因するものと考えられる。しかし、降雨による淡水の流入の影響により調整池水の塩分濃度が一時的に低下すること、及び藻類の塩分耐性がついたのではないかと考えられることなどにより、2007 年(平成 19 年)の夏期以降は *Microcystis* を中心とした藍藻類の出現頻度が多くなり、他の湖沼と同様にアオコ発生が危惧されるところである。

底生生物はイトミミズを中心とした 2~3 種の貧弱な生物相であり、底質の変動が大きいこと一因があると考えられるが、イトミミズやユスリカの増加は底質表層の塩分が低下し、淡水化が進みつつあることを示唆しているものと思われる。

なお、アオコ対策については関係行政機関を中心に

各種方法論を検討中で、本年度内には試験的に対策が 実施される予定である。

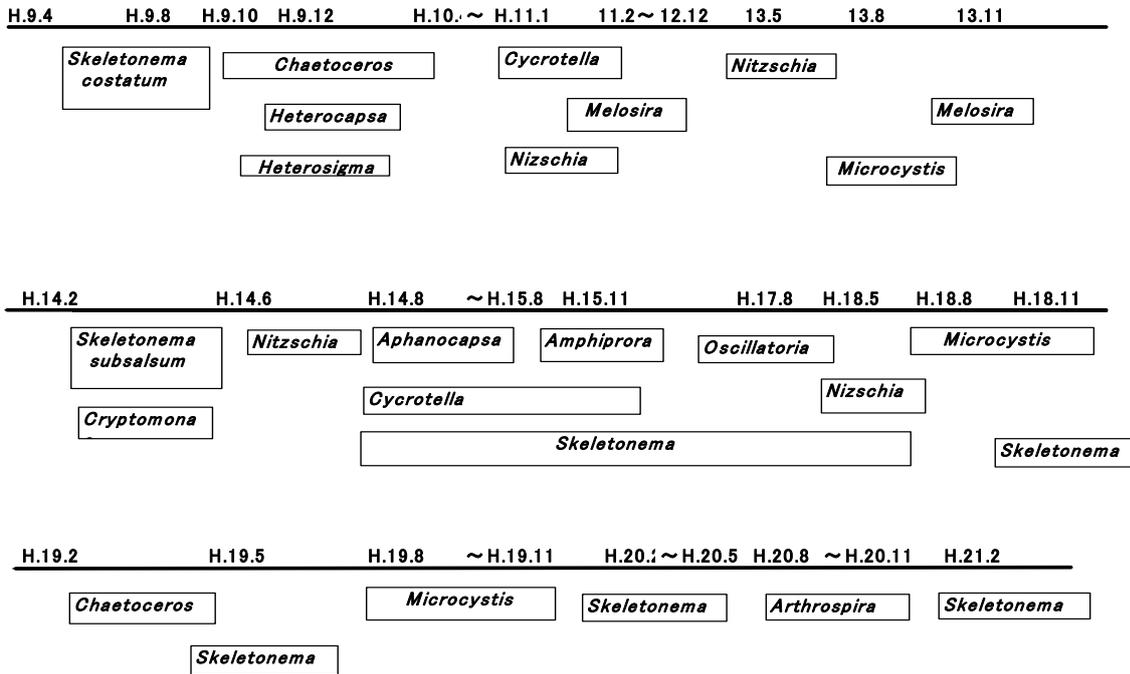


図5 植物プランクトン優占種の変遷

表3-1 植物プランクトン調査結果

調査年月日: 2008年5月12日
 採集方法: バンドン採水器(2L)
 単位: 細胞/mL

調査地点	P.2	St.1-表層	St.1-底層	St.2-表層	St.2-底層	St.3-表層	St.3-底層	St.5-表層	St.5-底層	St.6-表層	St.7-表層
種名											
藍藻植物門 ラン藻綱 <i>Merismopedia</i> sp.		200	250	200	50						
有色植物門 珪藻綱 <i>Cyclotella</i> sp.		150	150	250	150	100	250	150	50		
<i>Skeletonema subsalsum</i>	3,450	5,850	7,850	8,350	6,450	7,050	7,600	4,150	4,750	4,050	3,050
<i>Skeletonema costatum</i>									50		
<i>Nitzschia longissima</i>				100	150						
<i>Nitzschia</i> sp.		50				100	50				50
<i>Nitzschia paunduriformis</i>	550	200	200	150	200	700	250	300	400	250	400
<i>Melosira undulata</i>		50				50			50		50
<i>Melosira granulata</i>	50										
<i>Melosira italica</i>			50						50		
<i>Synedra</i> sp.		50				50					
<i>Diploneis</i> sp.	50								50		
<i>Navicula</i> sp.		50		50			50	50		50	
<i>Gyrosigma</i> sp.				250	50		50	100			
<i>Dictyocha fibula</i>				50			50				
<i>Rhizosolenia alata</i>					50						
緑藻植物門 緑藻綱 <i>Monoraphidium</i> sp.		100	50	50	50	50	50	50	50	50	50
<i>Scenedesmus</i> sp.					50			50		50	
出現種数	4	9	6	9	9	7	8	7	8	6	4
出現細胞数	4,100	6,700	8,550	9,450	7,200	8,100	8,350	4,850	5,450	4,500	3,550

空欄は検出せず。

表3-2 植物プランクトン調査結果

調査年月日:2008年8月26日
 採集方法:バンドン採水器(2L)
 単位:細胞/mL

調査地点	P.2	St.1-表層	St.1-底層	St.2-表層	St.2-底層	St.3-表層	St.3-底層	St.5-表層	St.5-底層	St.6-表層	St.7-表層
種名											
藍藻植物門 ラン藻綱 <i>Arthrospira maxima</i>	1,250	2,000	1,050	1,050	1,100	1,500	1,050	1,200	1,300	1,700	1,200
有色植物門 珪藻綱 <i>Cyclotella</i> sp.	350		50	50	100			150	250	50	
<i>Melosira undulata</i>								50			50
<i>Melosira varians</i>									50		
<i>Nitzschia paunduriformis</i>	50	50	100	150	250	400	400	100	900	250	650
<i>Skeletonema sabsulsum</i>	50	100	100	150	150		150			100	
<i>Nitzschia</i> sp.				100	200			50	50		
<i>Gyrosigma</i> sp.					50						
<i>Diploneis</i> sp.									50		
緑藻植物門 緑藻綱 <i>Monoraphidium</i> sp.					50						
出現種数	4	3	4	5	7	2	3	5	6	4	3
出現細胞数	1,700	2,150	1,300	1,500	1,900	1,900	1,600	1,550	2,600	2,100	1,900

表3-3 植物プランクトン調査結果

調査年月日:2008年11月11日
 採集方法:バンドン採水器(2L)
 単位:細胞/mL

調査地点	P.2	St.1-表層	St.1-底層	St.2-表層	St.2-底層	St.3-表層	St.3-底層	St.5-表層	St.5-底層	St.6-表層	St.7-表層
種名											
藍藻植物門 ラン藻綱 <i>Arthrospira maxima</i>	4,750	3,850	4,400	4,100	2,850	3,650	3,750	3,000	1,750	2,600	3,150
有色植物門 珪藻綱 <i>Cyclotella</i> sp.	50		350	100	50	250	50	250	100	150	350
<i>Skeletonema costatum</i>	50	100	50	50		350	400	50	150	300	10
<i>Melosira</i> sp.			50	50		50					50
<i>Nitzschia</i> sp.		50		50			50			50	
<i>Nitzschia paunduriformis</i>	400	200	100	500	250	300	300	200		300	650
<i>Nitzschia longissima</i>		50			50			400			
<i>Navicula</i> sp.			100								
<i>Cybera</i> sp.			50								
<i>Gyrosigma</i> sp.									100	200	250
<i>Diploneis</i> sp.											100
<i>Dictyocha fibula</i>											50
緑藻植物門 緑藻綱 <i>Closterium</i> sp.									50		
出現種数	4	5	7	6	4	5	5	5	5	7	7
出現細胞数	5,250	4,250	5,100	4,850	3,200	4,600	4,550	3,900	2,150	3,650	4,560

表3-4 植物プランクトン調査結果

調査年月日:2009年2月24日
 採集方法:バンドン採水器(2L)
 単位:細胞/mL

調査地点	P.2	St.1-表層	St.1-底層	St.2-表層	St.2-底層	St.3-表層	St.3-底層	St.5-表層	St.5-底層	St.6-表層	St.7-表層
種名											
有色植物門 珪藻綱 <i>Skeletonema sabsulsum</i>	10,600	950	1,650	2,350	4,600	5,040	3,900	950	950	2,000	2,800
<i>Cyclotella</i> sp.			150	50	100	50			150	100	200
<i>Nitzschia paunduriformis</i>			50		300						250
<i>Nitzschia</i> sp.		50							50		
<i>Navicula</i> sp.		150	50								
<i>Gyrosigma</i> sp.					50						
<i>Amphiprora</i> sp.	50								50		
緑藻植物門 緑藻綱 <i>Monoraphidium</i> sp.			50							50	
出現種数	2	3	5	2	4	2	1	1	4	3	3
出現細胞数	10,650	1,150	1,950	2,400	5,050	5,090	3,900	950	1,200	2,150	3,250

参 考 文 献

- 1) 長崎県環境部:第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画、(2008)
- 2) 伊達善夫:宍道湖・中海とアオコ、たたら書房、米子、49pp、(1988)
- 3) 「汽水域の科学」講師グループ:汽水域の科学、中海・宍道湖を例として、高安克己 編、たたら書房、米子、65-75、(2001)

農産物中残留農薬の検査結果(2008 年度)

西川 徹、濱野 敏一

Pesticide Residues in Agricultural Products

Toru NISHIKAWA and Toshikazu HAMANO

Key words: Simultaneous determination, Pesticide residues, Agricultural products

キーワード: 一斉分析、残留農薬、農産物

はじめに

ポジティブリスト制度により残留農薬検査の検査項目を拡大する必要があるため、当センターにおいても平成 19 年度より検体数及び検査対象農薬を拡大し、平成 20 年度は 67 検体の農産物について GC/MS により 150 項目、LC/MS/MS により 50 項目の残留農薬検査を行ったので報告する。

調査方法

1 検体

平成 20 年 6 月～平成 21 年 1 月に当所へ搬入された表 1 に示す 67 検体について検査を行った。

なお、ねぎ、たまねぎは電子レンジで前処理を行った。

2 検査対象農薬

表 2 に示す 200 農薬について検査を行った。なお GC/MS による一斉分析法対象農薬は農薬混合標準溶液 22, 31, 34, 34 (関東化学㈱製)及び個別に当所で調整し混合した農薬を用いた。

3 試薬等

農薬標準溶液は市販標準品を、また、有機溶媒等の試薬は残留農薬分析用又は特級を、LC/MS/MS 分析においては LC/MS 用を用いた。ミニカラムは ENVI-Carb/LCNH2 (500 mg / 500 mg, 6 mL, SUPELCO 社製)を用いた。

4 装置及び測定条件

(1) GC/MS: (株)島津製作所製(GC17A+QP5050A)

カラム: DB-5MS+DG(内径 0.25 mm, 長さ 30 m, 膜厚 0.25 μm, Agilent 社製)

カラム温度: 50°C (1min)-25°C /min-125°C (0min)-10°C /min-300°C (6.5 min)

注入口温度: 250°C, インターフェイス温度: 280°C

キャリアーガス: ヘリウム

80 kpa (定圧モード)

注入量: 2 μL

表1 検査対象農産物

(6 月)

国内産: ばれいしょ(4), なす(2), びわ(1), トマト(2), すいか(1), いんげん(1), にんじん(2), きゅうり(1), たまねぎ(3)

輸入品: バナナ(2)

(8 月)

国内産: きゅうり(2), なす(2), すいか(1), ぶどう(1), かぼちゃ(2), ピーマン(2), おくら(2), ごぼう(1), なし(1)

輸入品: さといも(1), えだまめ(2), バナナ(1), いんげん(2)

(10 月)

国内産: ほうれん草(2), ねぎ(2), ぶどう(1), なし(1), みかん(1), ごぼう(1), ブロッコリー(1), キャベツ(1), さやいんげん(3), きゅうり(1), みずな(1)

輸入品: さといも(1), えだまめ(1), バナナ(1),

(1 月)

国内産: キャベツ(1), はくさい(3), みかん(2), いちご(2), 大根(1)

輸入品: えだまめ(1)

*()内の数字は検体数を示す

表2 検査対象農薬

GC/MS (150 項目)	EPN, BHC, アクナトリン, アザコナゾール, アジメホスメチル, アトラジン, アメトリン, アレスリン, イサゾホス, イソフェホス, イプロカルブ, イプロチオラン, イプロベンホス, エスプロカルブ, エチオン, エディフェンホス, エトプロホス, エトリムホス, オキサジアゾン, オキサジキシル, オキシフルオルフェン, カズサホス, カルフェントラゾンエチル, キナルホス, キノキシフェン, キノクラミン, クロソキシムメチル, クロマゾン, クロルピリホス, クロルピリホスメチル, クロルフェナピル, クロルフェンピホス, クロルベンジレート, クロロプロファミン, シアノホス, シエトフェンカルブ, シオフェノラン, シクロホップメチル, シクロラン, シハロリン, シフェナミド, シフェノコナゾール, シプロコナゾール, シペルメトリン, シマジン, シメタメトリン, シメチピン, シメチルピホス, シメトエート, シメトリン, シメピペレート, ダイアジノン, チオベンカルブ, チフルサミド, テトラクロルピホス, テトラジホス, テニルクロール, テブコナゾール, テブフェンピラト, テフルトリン, テルタメトリン, テルブホス, トリアジメノール, トリアジメホス, トリアゾホス, トリアレート, トリクラゾール, トリブホス, トリフロキシストロビン, トルクロホスメチル, ナプロパミド, ノルフルラゾン, パクロプロトラゾール, パラチオン, パラチオンメチル, ハルフェンプロックス, ピコナフェン, ピテルタノール, ピフェントリン, ピペロホス, ピラクロホス, ピラゾホス, ピリダフェンチオン, ピリダベン, ピリフェノックス, ピリプロキシフェン, ピリミノバックメチル, ピリメホスメチル, ピロキロン, ピンクロリン, ファムフル, フィプロニル, フェナリモル, フェントロチオン, フェトリン, フェノカルブ, フェンアミド, フェンホルチオン, フェンチオン, フェントエート, フェンハレート, フェンコナゾール, フェンプロピモル, フサライト, フタミホス, ブピリメート, フルキコナゾール, フルシトリン, フルシラゾール, フルトラニル, フルトリアホル, ププロフェジン, プラムプロップメチル, フルアクリリム, フルバリネート, フルミクロラックベンチル, プレチラクロール, プロシミド, プロチオホス, プロパクロール, プロパジン, プロパニル, プロパルギット, プロピコナゾール, プロピサミド, プロパタンホス, プロホキスル, プロメトリン, プロモバチド, プロモプロピレート, プロモホスメチル, ヘキサジン, ヘナラキシル, ベンキサール, ペルメトリン, ベンディメトリン, ベンフレセート, ホサロン, ホスファミド, ホスマット, マラチオン, ミクロブタニル, メタラキシル, メチダチオン, メキシクロール, メミノストロビン, メラクロール, メフェナセート, メプロニル, モノクロホス, レナシル
LC/MS/MS (50 項目)	アザメチホス, アジメホス, アニロホス, アバメクチン B1a , イキサフルトール, イプロバリカルブ, イマザリル, イダクロプリド, イントキサカルブ, オキサジクロメホス, オキサミル, オキシカルボキシン, オリザリン, カルハリル, カルプロパミド, カルボフラン, キザロホップエチル, クロキントセト-1-メチルヘキシルエステル, クロチアニジン, クロマフェノジド, クロメプロップ, クロリダジン, シフルフェナミド, シメコナゾール, ダイムロン, チアクロプリド, チアヘンダゾール, チアホキサム, チオシカルブ, トラルコキシジム, ナプロアニド, ピラゾレート, ビリフタリド, ビリカルブ, フェンキカルブ, フェリムゾン(E)及び(Z), フェンメディファム, プタフェナニル, フラチオカルブ, フラメピル, フルリド, ベンゾフェナップ, ミルベメクチン A3 及び A4 , メミル, メキシフェバジド, モリニューロン, ラクトフェン, リニューロン

(2) LC/MS/MS

液体クロマトグラフは(株)島津製作所製 LC-VP システム、質量分析計は Applied Biosystems 社製 API2000 を用いた。分析カラムは関東化学(株)製 Mightysil RP-18GP (2.0 mm i.d.×150 mm、粒子径 3 μm) を用いた。カラム温度は 40°C とし、移動相は A 液に 5 mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液、B 液にメタノールを用い、B 液: 15% (0min) →40% (1min) →40% (3.5min) →50% (6min) →55% (8min) →95% (17.5-30min) でグラジエント分析を行い、次の分析までは 10 分間平衡化した。試料注入量は 5μL とし、流速は 0.2 mL/min とした。

イオン化はエレクトロスプレー (ESI) によるポジティブ及びネガティブイオン化法により行った。ポジティブモードではイオンスプレー電圧は 5.0 kv、イオン源温度は 500°C に設定し、ネガティブモードではイオンスプレー電圧は -4.5 kv、イオン源温度は 500°C に設定した。

5 分析方法

厚生労働省通知法「GC/MS による農薬等の一斉分析法(農産物)」¹⁾及び厚生労働省通知法「LC/MS による農薬等の一斉分析法(農産物)」¹⁾に準じて行った。すなわち、それぞれ均一化した試料 20 g にアセトニトリル 50 mL を加えホモジナイズした後、遠心分離 (2,500 rpm, 5 min) し上清を分取した。残った残渣に、アセトニトリル 20 mL を加え同様に操作した。得られた上清を合わせ、アセトニトリルを加え正確に 100 mL とした。

抽出液 20 mL を採り、塩化ナトリウム 10 g 及び 0.5 mol/L リン酸緩衝液 (pH7.0) 20 mL を加え、10 min 振とうした。静置した後、分離した水層を捨てた。野菜・果実の場合は、アセトニトリル層に無水硫酸ナトリウムを加え脱水し、無水硫酸ナトリウムはろ過で除き、ろ液を 40°C 以下で濃縮、窒素気流下で溶媒を除去した。残留物はアセトニトリ

表3 農産物中残留農薬実態調査結果

時期	農産物	検体数	検出数	検出農薬及び検出値(ppm)	基準値(ppm)
6月	きゅうり	1	1	メタラキシル: 0.01	メタラキシル(2)
6月	バナナ	2	2	クロルピリホス: 0.13, 0.02	クロルピリホス(3)
8月	なす	2	1	アゾキシストロピン: 0.01	アゾキシストロピン(2)
8月	なし	1	1	アゾキシストロピン: 0.02	アゾキシストロピン(2)
8月	ピーマン	2	1	ピリダベン: 0.14	ピリダベン(3)
8月	オクラ	2	1	クロルフェナピル: 0.03	クロルフェナピル(1) ※1
8月	ぶどう	1	1	ナプロパミド: 0.02	ナプロパミド(0.1) ※1
10月	きゅうり	1	1	メタラキシル: 0.01	メタラキシル(2)
10月	バナナ	1	1	クロルピリホス: 0.01	クロルピリホス(3)
				チアメキサム: 0.05	チアメキサム(1)
				クロチアニジン: 0.04	クロチアニジン(1)
1月	いちご	2	1	ミルベメクチン: 0.02	ミルベメクチン(0.5) ※1,2
				クロソキシムメチル: 0.02	クロソキシムメチル(5)

※1 暫定基準値

※2 ミルベメクチンはA3とA4の値を合計した値

:トルエン (3:1) 混液 2 mL に溶かした。

あらかじめアセトニトリル:トルエン (3:1) 混液 10 mL でコンディショニングした ENVI-Carb/LCNH2 に上記抽出液を負荷し、さらにアセトニトリル:トルエン (3:1) 混液 20 mL を負荷、全溶出液を 40°C 以下で濃縮した。これにアセトン 10 mL を加え 1 mL 以下に濃縮し、再度アセトン 5 mL を加えて濃縮、窒素気流下で溶媒を除去した。残留物はアセトンに溶かし、野菜・果実は 2 mL とした。これを試験溶液とし、GC/MS(SIM)により測定した。なお、検量線は 0.02~0.2 ppm の範囲で作成した。LC/MS/MS においては残留物をメタノールに溶かし、

4 mL に定容した。これを試験溶液とし、LC/MS/MS により測定した。なお、検量線は 0.01~0.1 ppm の範囲で作成した。

また、GC/MS (SIM)や LC/MS/MS (MRM)測定により農薬が検出された場合には、SCAN 測定等により再測定を行い、標準品のマススペクトルとの比較による確認を行った。

検査結果

検出された農薬について表3に示した。検出された農薬のほとんどは基準値を大きく下回る値であり、基準値を超える農薬はなかった。今年度追加した 50 種の農薬からはメタラキシル、ナプロパミド、アゾキシストロピンの3農薬が検出された。ぶどうから検出されたナプロパミドは検出値が基準値の5分の1であり、比較的高濃度で検出された。また、今回検査したキュウリ2検体からメタラキシルが、バナナ3検体すべてからクロルピリホスが低濃度であるが検出された。

参考文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知“食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について(一部改正)”平成17年11月29日, 食安発第1129002号

食品添加物、器具・容器包装等の理化学検査結果(2008年度)

本多 隆、土井 康平

Survey Report Food Additives and Apparatuses/Containers
and Packages (2008)

Takashi HONDA and Kohei DOI

Key words: food additive, ceramic ware, refreshing drink, allergic substances, buckwheat, ELISA method

キーワード: 食品添加物、陶磁器、清涼飲料水、アレルギー物質、そば、酵素免疫測定法

はじめに

平成 20 年度食品・添加物の一斉収去検査において、加熱食肉製品の成分規格基準試験(亜硝酸根)、食器(陶磁器)からの鉛の溶出試験及び清涼飲料水(ミネラルウォーター類)の成分規格基準試験(混濁、沈殿物、ヒ素、鉛、カドミウム)を行ったので報告する。

調査方法

1 加熱食肉製品の成分規格基準試験(亜硝酸根)

県内に流通する加熱食品製品のうち、県内産を中心に包装後加熱食肉製品 17 検体及び加熱後包装食肉製品 15 検体の計 32 検体を試料とした。

検査は、食品中の亜硝酸ナトリウムについて、亜硝酸イオンとジアゾ化反応によって発色する赤紫色を分光光度計(SHIMADZU UV-1600)を用いて、吸光光度法により亜硝酸根として定量した¹⁻³⁾。

2 食器(陶磁器)からの鉛の溶出試験

県内に流通する陶磁器のうち、県内産を中心に 32 検体を試料とした(県央保健所収去分)。

検査は、陶磁器に含まれる鉛(Pb)を 4%酢酸溶液で溶出した後、原子吸光分析装置(PerkinElmer AAnalyst 100)を用いて、原子吸光光度法により測定した¹⁻³⁾。

3 清涼飲料水(ミネラルウォーター類)の成分規格基準試験(混濁、沈殿物、ヒ素、鉛、カドミウム)

県内に流通する清涼飲料水(ミネラルウォーター類)のうち、県内産を中心に 24 検体を試料とした。

ヒ素、鉛、カドミウムの検査は、試料に 30%酢酸、内標準物質としてイットリウム及び超純水を添加し、ICP-MS(PerkinElmer ELAN 6100 DRC)により定量を行った。また、全試料において混濁、沈殿物は目視により判断した。

4 アレルギー物質(そば)の検査

試料は、県内に流通する食品のうち、「そば」の使用、

または混入が疑われるもので、使用原材料表示に「そば」が記載されていないものとした(西彼保健所・県央保健所・県南保健所・県北保健所収去分)。

試薬は、ELISA キットに関しては、日本ハム(株)製 FASTKIT エライザ ver. II および森永生科学研究所製 FASPEK 特定原材料測定キットを使用した。

SDS-PAGE、ウエスタンブロット法で使用する試薬に関して、ウエスタンブロットキットは森永生科学研究所製、転写膜はアマシヤムバイオサイエンス(株)製の Hybond-P、ウシ血清アルブミンに関しては SIGMA 社製、二次抗体キット、検出試薬は VECTOR 社製、トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタンは和光純薬工業(株)製のものを使用し、それ以外のものについては BIO-RAD 社製のものを使用した。

検査は、平成 18 年 6 月 22 日厚生労働省通知食安発第 0622003 号「アレルギー物質を含む食品の検査法について(一部改正)」⁴⁾に準じて検査を行った。すなわち、調製した試料について、ELISA 法を用いてアレルギー物質の定量を行い、陽性の場合には、ポリアクリルアミドゲル電気泳動およびウエスタンブロット法により確認試験を行った。

規格基準

1 加熱食肉製品の成分規格基準試験(亜硝酸根)

1) 食肉製品、鯨肉ベーコン、2) 魚肉ソーセージ、魚肉ハム及び 3) いくら、すじこ、たらこ(スケトウダラの卵巣を塩蔵したもの)の亜硝酸根としての最大残存量は、それぞれ 1) 0.070 g/kg、2) 0.050 g/kg 及び 3) 0.0050 g/kg である。なお、定量下限は 0.0002 g/kg である。

2 食器(陶磁器)からの鉛の溶出試験

1) 深さ 2.5 cm 以上で容量 1.1 L 未満の陶磁器、
2) 深さ 2.5 cm 以上で容量 1.1 L 以上の陶磁器及び
3) 液体を満たせないもの、深さ 2.5 cm 未満の陶磁

器の鉛の規格基準は、それぞれ 1) 5.0 µg/mL、2) 2.5 µg/mL 及び 3) 17 µg/mL である。なお、定量下限は 0.5 µg/mL である。

3 清涼飲料水 (ミネラルウォーター類) の成分規格基準試験 (混濁、沈殿物、ヒ素、鉛、カドミウム)

混濁、沈殿物の規格基準は、認められないこと、ヒ素、鉛、カドミウムの規格基準は、検出されないことと規定されている。なお、ヒ素、鉛及びカドミウムの定量下限はそれぞれ 0.02 µg/g、0.04 µg/g 及び 0.01 µg/g である。

4 アレルギー物質(そば)の検査

特定原材料等由来のタンパク質含量が、10µg/g 未満でなければならない。

検査結果

- 1 加熱食肉製品の成分規格基準試験 (亜硝酸根)
検査した試料は、全て規格基準に適合していた。
- 2 食器 (陶磁器) からの鉛の溶出試験
検査した試料は、全て深さ 2.5 cm 以上で容量 1.1 L

未満の陶磁器であったが、全て定量下限未満であり、規格基準に適合していた。

3 清涼飲料水 (ミネラルウォーター類) の成分規格基準試験 (混濁、沈殿物、ヒ素、鉛、カドミウム)

検査した試料は、全て混濁、沈殿物は認められず、また、ヒ素、鉛、カドミウムも全て定量下限未満であり、規格基準に適合していた。

4 アレルギー物質(そば)の検査

ELISA 法による検査の結果、20 検体すべてにおいて「そば」の混入はなかった。

参考文献

- 1) 食品衛生法 (昭和 22 年法律第 233 号)
- 2) 日本食品衛生協会編: 食品衛生検査指針 (理化学編)、2005
- 3) 日本薬学会編: 衛生試験法・注解 2000
- 4) 厚生労働省通知食安発第 0622003 号:アレルギー物質を含む食品の検査法について(一部改正)、平成 18 年 6 月 22 日

畜水産食品中の合成抗菌剤等の検査結果(2008年度)

辻村 和也、土井 康平、田栗 利紹、吾郷 昌信、濱野 敏一

Survey Report of Synthetic Antimicrobials in Stock Farm and Marine Products (2008)

Kazunari TSUJIMURA, Kohei DOI, Toshitsugu TAGURI, Masanobu AGO and Toshikazu HAMANO

Key words: stock farm and marine products, veterinary products, synthetic antimicrobials, pesticide, liquid chromatography-tandem mass spectrometry(LC/MS/MS), gas chromatography/electronic capture detection (GC-ECD)

キーワード: 畜水産食品、動物用医薬品、合成抗菌剤、農薬、高速液体クロマトグラフータンデム質量分析装置(LC/MS/MS)、ガスクロマトグラフ/電子捕獲型検出器(GC-ECD)

はじめに

平成 20 年度厚生労働省畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査の一環として、県内産の畜水産食品(養殖魚介類、乳、食肉)中の、抗生物質、合成抗菌剤、内寄生虫用剤、農薬の検査を行ったので報告する。

調査方法

1 試料及び試薬

検査に供した試料は、表 1 に示す。

標準品に関しては、和光純薬工業(株)、関東化学(株)、林純薬工業(株)及び SIGMA-ALDRICH 社製のものを使用した。

試薬に関しては、アセトニトリル、メタノール及び蒸留水は関東化学(株)製の LC/MS 用を、ヘキサンは関東化学(株)製の残留農薬用(5000 倍濃縮)を使用した。その他は、特級品を使用した。

2 検査項目及び残留基準

検査項目及び残留基準は、表 2 に示す。

3 検査方法

(1) 抗生物質

昭和 34 年 12 月厚生省告示第 370 号「食品、添加物等の規格基準」及び昭和 26 年 12 月厚生省令第 52 号「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」に準じた。

(2) 合成抗菌剤及び内寄生虫用剤

厚生労働省通知試験法 HPLC による動物用医薬品等の一斉試験法Ⅲ(畜水産物)に準じて分析を行った。

(3) 農薬

昭和 62 年 8 月 27 日付け衛乳第 42 号厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知「牛肉中の有機塩素化合物の分析法」に準じ、改良を加えた。

4 分析装置

(1) 高速液体クロマトグラフータンデム質量分析装置(LC/MS/MS)

(株)島津製作所製 CLASS-VP、Applied Biosystems 社製 API2000 を使用した。

(2) ガスクロマトグラフ/電子捕獲型検出器(GC-ECD)

(株)島津製作所製 GC2010 を使用した。

検査結果及び考察

養殖魚介類 30 検体、乳 10 検体、食肉 15 検体について検査を行った結果、いずれの検体においても抗生物質、合成抗菌剤、内寄生虫用剤、農薬は定量下限値未満であった。

参考文献

- 1) 衛乳第 42 号厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通知「牛肉中の有機塩素化合物の分析法」(昭和 62 年 8 月 27 日)
- 2) 西川徹、他: LC/MS/MS を用いた動物用医薬品の一斉分析法の検討, 長崎県衛生公害研究所報, **51**, 18-22, (2005)
- 3) 厚生労働省ホームページ: 畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査

表1 試料

搬入機関	養殖魚介類						乳	食肉		
	ぶり	まだい	ひらめ	トラフグ	車エビ	うなぎ		牛肉	豚肉	鶏肉
西彼保健所	1	1								
県央保健所						1	4			3
県南保健所	3	2	1	1	1		5			2
県北保健所	1	2	1	4	1					
五島保健所	1	3					1			
上五島保健所	2	1								
対馬保健所	1	2								
諫早食肉衛生検査所								5		
川棚食肉衛生検査所									5	
合計	9	11	3	5	2	1	10	5	5	5

表2 検査項目及び残留基準 (単位: µg/g)

検査項目	養殖魚介類						乳	食肉		
	ぶり	まだい	ひらめ	トラフグ	車エビ	うなぎ		牛肉	豚肉	鶏肉
(抗生物質)										
テトラサイクリン類	0.2*1	0.2*1	0.2*1	0.2*1	0.2*1	0.2*1	0.1*2			
スピラマイシン類*3	0.2	0.2		0.2			0.2			
ペンシジルペニシリン (合成抗菌剤)							0.004			
スルファメラジン	0.01	0.01				0.01				
スルファジミジン	0.01	0.01				0.01	0.025			
スルファモノメキシシ	0.01	0.01				0.01				
スルファジメキシシ	0.01	0.01				0.01				
スルファキノキサリン	0.01	0.01				0.01				
オキシリン酸	0.01	0.01			0.01	0.01				
チアンフェニコール	0.01	0.01								
オルメクトリン						0.01				
(内寄生虫用剤)										
チアベンタゾール類*4							0.10			
(農薬)										
DDT*5								5	5	5
デルタリン*6								0.2	0.2	0.2
ヘプタクロル*7								0.2	0.2	0.2

*1: オキシテトラサイクリンのみの値

*2: オキシテトラサイクリン、テトラサイクリン、クロルテトラサイクリンの和

*3: スピラマイシン、ネオスピラマイシンの和

*4: チアベンタゾール、5-ヒドロキシチアベンタゾールの和

*5: 総DDT (o,p'-DDT、o,p'-DDD、o,p'-DDE、p,p'-DDT、p,p'-DDD、p,p'-DDE)

*6: アルドリンを含む

*7: ヘプタクロルエポキシドを含む

家庭用品中のホルムアルデヒドの検査結果(2008年度)

山之内 公子、濱野 敏一、西村 昇

Survey Report of Formaldehyde in Domestic Articles (2008)

Kimiko YAMANOUCHI, Toshikazu HAMANO and Noboru NISHIMURA

Key words: formaldehyde, domestic article

キーワード: ホルムアルデヒド、家庭用品

はじめに

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき、県内の各地域において販売されている衣料品等について検査を行なっているが、平成20年度は壱岐・対馬地区において販売されている衣料品等に含まれるホルムアルデヒドの検査を実施したので報告する。

調査方法

1 検体及び試薬

24月以内の乳幼児用の衣料品25検体及び24月を超えるもの15検体の計40検体の検査を行なった(表1)。

ホルムアルデヒド標準およびアセチルアセトン(2,4-ペンタンジオン)は関東化学(株)製を使用した。

吸光度計は(株)島津製作所製 UV-1600 を用いた。

身体と接触する部分を細かく切り、24月以内のものは2.5g、24月を超えるものは1gを正確に量りとり、精製水100mLを正確に加えて40°Cで1時間抽出を行なった。これをガラスろ過器G2によりろ過し、試験溶液とした。

試験溶液5mLを正確にとり、アセチルアセトン試薬を5mL加え、40°Cで30分加温後、30分室温にて放置し、波長412~415nmで吸光度を測定した(A)。同様に試験溶液にアセチルアセトンの代わりに精製水5mLを加えた対象サンプルを用意し、吸光度を測定した(Ao)。

検査結果

表1に示した検体について検査したところ、全ての検体は基準値以下であり、ホルムアルデヒドは検出されなかった。

表1 検体一覧

	検体数
24月以内のもの	25検体
下着類	9
手袋	2
くつ下	3
帽子	3
外衣	1
よだれかけ	1
おむつカバー	1
エプロン	3
寝間着	1
汗とりパット	1
24月を超えるもの	15検体
下着類	15
合計	40検体

(参考)

家庭用品中のホルムアルデヒド基準値

(1) 24月以内のもの

A-Aoの値が0.05以下であること。

(2) 24月を超えるもの

次式により計算する試料1gについてのホルムアルデヒド溶出量が75µg以下であること。

ホルムアルデヒド溶出量(µg)

= C(µg/ml) × (A-Ao) / As × 100 × 1 / 試料採取量(g)

C:ホルムアルデヒド標準液の濃度

As:ホルムアルデヒド標準液の吸光度

2 分析方法

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」ホルムアルデヒド試験法により行なった。

医薬品の検査結果(2008年度)

山之内 公子、濱野 敏一、西村 昇

Survey Report of Medicine (2008)

Kimiko YAMANOUCHI, Toshikazu HAMANO and Noboru NISHIMURA

Key words: medicine, glycyrrizic acid, laxative

キーワード: 医薬品、グリチルリチン酸、瀉下薬

はじめに

平成20年度医薬品等一斉監視指導の実施に伴う県内製造医薬品の収去検査において、製剤均一性試験及びカンゾウ末のグリチルリチン酸の定量検査を行なったので報告する。

調査方法

1 試料及び試薬

試料は県内の某メーカーで製造された瀉下薬30包であり、表1に1日量(2包)中の成分を示す。

表1 試料1日量(2包)中の各成分とその分量

成分名	分量 (g)
日局 ダイオウ末	1.4g
日局 カンゾウ末	0.4g
日局 サンキライ末	0.4g
日局 オウゴン末	0.1g
日局 オウレン末	0.1g
日局 ケイヒ末	0.1g
乾燥硫酸ナトリウム	1.5g
計	4.0g

グリチルリチン酸(以下GLA)は和光純薬(株)製のものを使用した。標準溶液はGLAを50℃で4時間乾燥後、50mgをメタノール50mLに溶かして調製した。これを移動相で適宜希釈して検量線を作成した。

アセトニトリル、メタノール、蒸留水は関東化学(株)製の高速液体クロマトグラフ用を使用し、リン酸二水素ナトリウムは関東化学(株)製の医薬品試験用を使用した。

2 分析方法

(1) 製剤均一性試験法

第十五改正薬局方日本薬局方¹⁾の製剤均一性試験法に基づき行なった。本品の10包をとり、その重量を精密に量り、平均重量を算出した。

(2) GLAの定量

第十五改正薬局方日本薬局方の「カンゾウ末」²⁾に記載されている定量法により行なった。20包をとり、それぞれの内容物の量を精密に量った後、均一になるよう混和した。その2.0gを精密に秤取りし、希メタノール70mLを加えて15分間振とう後、遠心分離(2000rpm、5分間)し、上澄み液をとり、残渣に希エタノール25mLを加え、再び10分間振とうした。上澄み液をあわせ、希エタノールで100mLに定容し、試験溶液とした。これを0.45μmフィルター(Millipore社製)でろ過後、HPLCにて測定した。

3 GLAの分析条件

HPLC: 株式会社島津製作所製 LC-10VP システム
 分析カラム: GL Sciences 社製 Inertsil ODS-3V (4.6mm i.d.×150mm、粒子径 5μm)
 カラム温度: 40℃
 検出波長: 254nm
 移動相: 薄めた酢酸(1→15):アセトニトリル(6:4)
 流速: 1.0mL/min
 試料注入量: 10μL

検査結果

1 製剤均一性試験(表2に示す。)

第十五改正薬局方日本薬局方の製剤均一性試験法に従い行なったところ、平均重量値は2.02gであり、平均含量は101.2%であった。この値と個々の包の重量との標準偏差は0.45であり、判定値は2.3%で基準値(15%以下)に適合した。

2 GLAの定量(表3に示す。)

HPLCによる1包中のGLA含量は3.72mg (n=5, RSD:2.7%)であり、これは製造承認書の規格(1包中3~9mg)に適合した。

表2 製剤均一性試験結果

	Wi: 質量(mg)	Xi: 推定値(%)
1	2,024	101.2
2	2,028	101.4
3	2,010	100.5
4	2,028	101.4
5	2,013	100.7
6	2,032	101.6
7	2,039	102.0
8	2,023	101.2
9	2,030	101.5
10	2,015	100.8
平均(W)	2024.2	平均含量 \bar{X} =101.2

$$\text{判定値(\%)} = |M - \bar{X}| + k \times s$$

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^{10} (X_i - \bar{X})^2 / 9}$$
 の平方根

$$X_i = \bar{X} \times W_i / W$$

M: 表示量(100%)

\bar{X} : 表示量に対する%で表した個々の含量の平均

k: 2.4 (n=10 の場合)

s: 試料の標準偏差

Xi: 推定値

試験した個々の資料に含まれる有効成分含量
(表示量に対する%)

W: 1包当たりの平均質量(mg)

Wi: 各試料の質量(mg)

標準偏差 $s=0.45$

$$\begin{aligned} \text{判定値(\%)} &= |100 - 101.2| + 2.4 \times 0.54 \\ &= 2.3\% \end{aligned}$$

表3 GLA 分析結果

	1包の重量 (g)	1包中の GLA 含量 (mg)
1	2.009	3.99
2	2.003	3.83
3	2.005	3.79
4	2.001	3.72
5	2.000	3.30
平均		3.72

参 考 文 献

- 1) 第十五改正日本薬局方製剤均一性試験法: 2006、厚生労働省
- 2) 第十五改正日本薬局方カンゾウ末定量法: 2006、厚生労働省

健康食品中の痩身及び強壯用医薬品の検査結果(2008 年度)

山之内 公子、濱野 敏一、西村 昇

Survey Report of Drugs Using for Slimming and Tonic in Health Foods (2008)

Kimiko YAMANOUCHI, Toshikazu HAMANO and Noboru NISHIMURA

Key words: slimming drug, tonic drug, health foods

キーワード: 痩身用医薬品、強壯用医薬品、健康食品

はじめに

近年、痩身及び強壯効果を標榜している健康食品に無承認無許可医薬品が含まれている事例が相次いで報告されている¹⁾。これら無承認無許可医薬品による健康被害を未然に防ぐため、平成 15 年より長崎県は無承認無許可医薬品被害防止対策事業として県内で販売されている「いわゆる健康食品」(以下、健康食品)の検査を実施していることから、平成 20 年度の健康食品の検査結果について報告する。

調査方法

1 検体

県内で販売されている痩身用健康食品 1 検体及び強壯用健康食品 14 検体。

2 検査対象物質

(1) 痩身用医薬品及び医薬品類似物質

シブトラミン、マジンドール、フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン

(2) 強壯用医薬品及び医薬品類似物質

シルデナフィル、ホンデナフィル、タダラフィル、バルデナフィル

3 試薬

各標準品は 10mg をメタノールに溶解して 20mL とし、標準原液とした。さらに各標準原液をアセトニトリル-水 (10:90) で希釈して、混合標準溶液を調整した。

蒸留水、メタノール、アセトニトリルは関東化学(株)製の高速液体クロマトグラフ用を用いた。

4 分析装置及び条件

(1) 高速液体クロマトグラフ

高速液体クロマトグラフには(株)島津製作所製 LC-10AVP システムを使用し、分析カラムは東ソー(株)製 TSK-gel Super ODS (2.0mm i.d.×100mm、粒子径 2 μ m)

を用いた。

カラム温度は室温とし、移動相はA液に 0.1%ギ酸溶液、B 液にアセトニトリルのグラジエント分析を表 1 の条件で行った。

また、流速は 0.2 mL/min、試料注入量は 5 μ L とした。

表 1 グラジエント分析条件

Time (min)	A 液(%)	B 液(%)
0	90	10
3	90	10
10	30	70
15	30	70
15.1	90	10
20	90	10

(2) 質量分析装置

Applide Biosystems 社製 API2000 を用いた。イオン化はエレクトロスプレー (ESI) によるポジティブイオン化法により行った。イオンスプレー電圧は 3.5kV、イオン源温度は 500°C に設定した。

検査対象物質は表 2 に示す条件で MRM モードにおいて同時分析し、また 100~1000(m/z) の範囲で検査対象物以外に化合物が含まれていないかを検討するためにプレカーサーイオンのスクリーニングを行った。

5 分析方法

錠剤及び散剤については乳鉢で粉末にしたものを、カプセル剤についてはその中身を 200mg 採取し、これにアセトニトリル-メタノール (50:50) 10mL を加え、超音波により 10 分間抽出した。これを 3000rpm、5 分間遠心分離した後、上清をとりアセトニトリルで 20mL にメスアップし、0.2 μ m のフィルターでろ過して試験液とした。

表2 各医薬品のESI-MS/MS パラメーター

医薬品及び医薬品類似物質	Precursor ion (m/z)	Product ion (m/z)	Declustering Potential(V)	Collision Energy(V)
バルデナフィル	489.3	72.4	66	63
ホンデナフィル	467.3	111.1	31	43
マジンドール	285.1	242	11	29
フェンフルラミン	232.2	159	26	33
シルデナフィル	475.0	58.1	46	63
タダラフィル	390.1	268.1	26	19
シブトラミン	280.3	125.1	21	21
N-ニトロソフェンフルラミン	261.2	159.0	21	27

表3 健康食品検査結果 (2008)

検査項目	検出数/検体数	備考	
シブトラミン	0/15		
フェンフルラミン	0/15		
N-ニトロソフェンフルラミン	0/15	錠剤	9 検体
マジンドール	0/15	液剤	1 検体
シルデナフィル	0/15	ハードカプセル剤	3 検体
バルデナフィル	0/15	ソフトカプセル剤	2 検体
ホンデナフィル	0/15		
タダラフィル	0/15		

検査結果

既報¹⁾により報告した一斉分析法により分析したところ、今回調査した健康食品からは検査対象医薬品及び医薬品類似物質は検出されなかった(表3)。

またスキャン測定においても特定のフラグメントイオンは確認されなかった。

参考文献

- 1) 西川徹、他; LC/MS/MS を用いた痩身及び強壯用医薬品の一斉分析法の検討, 長崎県衛生公害研究所報、51, 23~28 (2005)

個人輸入した化粧品中のステロイド成分の分析

山之内 公子、西川 徹、辻村 和也、濱野 敏一、西村 昇

Detection of Steroids in Personal Import Cosmetics

Kimiko YAMANOUCHI, Toru NISHIKAWA, Kazunari TUJIMURA,
Toshikazu HAMANO and Noboru NISHIMURA

Key words: steroids, fluosinonide, LC/MS/MS

キーワード:ステロイド、フルオシノニド、高速液体クロマトグラフ質量分析

はじめに

平成20年5月22日、長崎県大村市内在住の女性から、「インターネットサイトにより購入し、中国から送られてきた化粧品(写真1, 2)がステロイドを含有するのではないか?」との通報が県庁薬務主管課にあり、関係機関で対応を協議し、当センターにおいて当該化粧品中のステロイド成分の検索、同定したところ、医薬品成分(フルオシノニド)を検出したので報告する。



写真1 クリーム



写真2 ローション

実験方法

1 試薬

フルオシノニドは和光純薬㈱から、酢酸ジフロラゾン¹⁾は、シグマアルドリッチ社から購入した。メタノール、蒸留水は関東化学㈱のLC/MS用を、ギ酸は和光純薬㈱の特級品を使用した。

2 試料

試料は、苦情者が使用していた化粧品(クリームとローション)を提供していただき分析に用いた。

皮膚科医を通じてフルオシノニド、酢酸ジフロラゾン¹⁾を含有する軟膏を入手し分析に用いた。

3 試験操作

(1) 試料溶液の調製¹⁾

クリーム: 試料 0.5 g にメタノール 35 mL を加え、80°C で 10 分間加温後、60°C で 10 分間超音波抽出した。冷後、メタノールで 50 mL とし、0.2 μm フィルターでろ過して、試料溶液とした。

ローション: 試料 3 g にメタノール 7 mL を加え、10 分間超音波抽出した後、メタノールで 10 mL とし、0.2 μm フィルターでろ過して、試料溶液とした。

(2) 実験方法

- 試料溶液を LC/MS/MS により Q1 イオンの Scan 測定を行い、日本で使用されている外用ステロイド剤²⁾のプロトン付加体などのイオンが検出されているかを調べたところ、質量数 495.2 のイオンを検出した。
- これは酢酸ジフロラゾンまたはフルオシノニドというステロイド剤(分子量 494.5)のプロトン付加体の可能性が考えられた。
- 試料溶液、フルオシノニド標準溶液、酢酸ジフロラゾン標準溶液それぞれのプロダクトイオンを Scan したところ、試料溶液とフルオシノニド標準溶液のスペク

トルパターンが類似していたため、フルオシノニドと推定し、第十五改正日本薬局方³⁾に準じてHPLCにより定量を行った。

(3) 分析条件および装置

(a) LC/MS/MS

① HPLC

装置: (株)島津製作所製: LC-VP システム
 分析カラム: Mightysil RP-18 GP (2.0 mm i.d.×150 mm, 3 μm 関東化学(株)製)
 カラム温度: 40°C
 移動相: A液に 0.1%ギ酸アンモニウム溶液、B液にメタノールを用い、次の条件(表1)でグラジエント分析を行った。
 流速: 0.2 mL/min、試料注入量: 5 μL

表1 グラジエント条件

Time(min)	A(%)	B(%)
0	80	20
5	80	20
10	10	90
15	10	90
15.1~25	80	20

② MS/MS

装置: Applied Biosystems 社製 API2000
 イオン化法: ESI, Positive
 イオンスプレー電圧: 5000V
 イオンソース温度: 500°C
 Scan 範囲: m/z 100~550

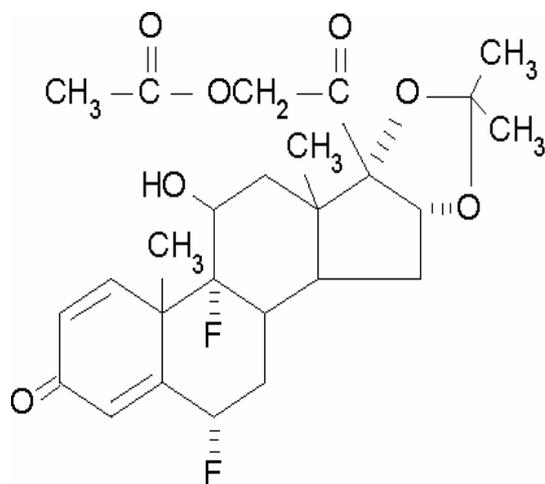


図1 フルオシノニドの構造式

(b) HPLCによる定量

① HPLC

装置: (株)島津製作所製 LC-VP システム
 分析カラム: COSMOSIL 5C₁₈-AR- II (4.6 mm i.d.×250 mm ナカライ)
 カラム温度: 40°C
 移動相: アセトニトリル:水=1:1
 流速: 1.0 mL/min
 検出器: UV 254 nm
 試料注入量: 10 μL

検査結果

フルオシノニド(図1)と酢酸ジフロラゾン(図2)は分子量、構造や性状などもほぼ同じであるため HPLC による分離は困難であった。

しかしながら、試料溶液とフルオシノニド標準溶液のプロダクトイオンの分解パターン(図3)が同じであったこと、移動相とカラムが違う条件でも、試料溶液とフルオシノニド標準溶液の R.T が一致したのでフルオシノニドと確定した。

クリームから 0.44 mg/g、ローションから 0.15 mg/g のフルオシノニドを検出した。

平成 20 年 6 月 27 日に薬務主管課が記者発表をし、厚生労働省と連携し当該品の購入・使用の中止を注意喚起した。

参考文献

- 1) 箕輪佳子、岸本清子、守安貴子、重岡捨身、安田一郎: アトピー治療薬を標榜する無許可医薬品の分析、東京都健康安全研究センター年報 56, 47-51
- 2) <http://www.okiyaku.or.jp/datafile/steroid/steroid.html>
- 3) 第十五改正日本薬局方 フルオシノニド定量法: 2006、厚生労働省

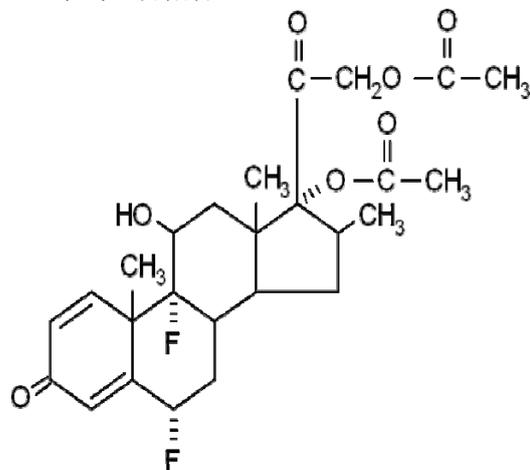


図2 酢酸ジフロラゾンの構造式

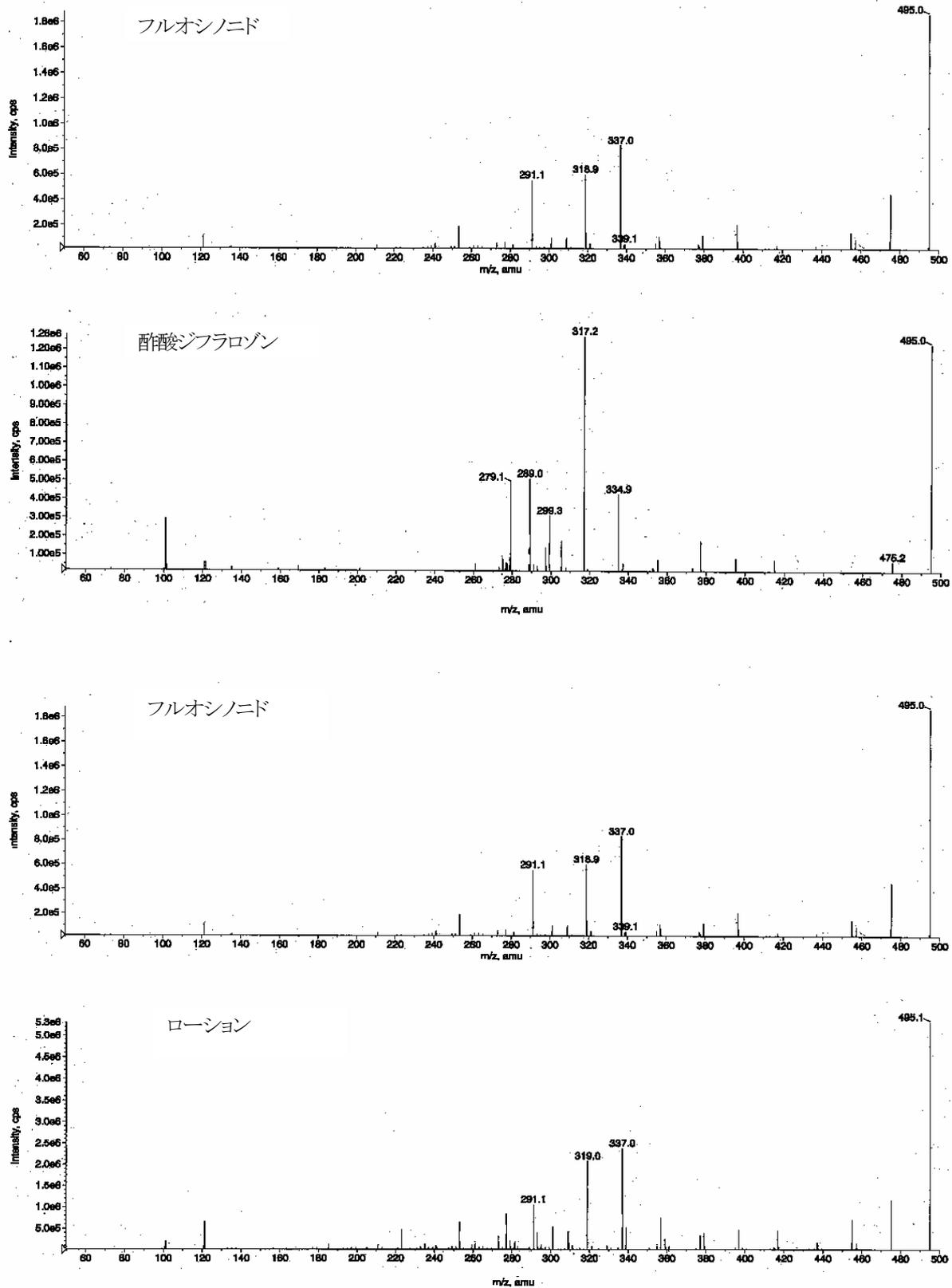


図3 マスペクトルの比較

長崎県の河川における内分泌かく乱化学物質調査(2008年度)

本多 隆、山之内 公子、土井 康平、濱野 敏一

Survey of Environmental Endocrine Disruptors in River Water in Nagasaki Prefecture (2008)

Takashi HONDA, Kimiko YAMANOUCI, Kohei DOI and Toshikazu HAMANO

Key words: environmental endocrine disruptors, river water

キーワード: 内分泌かく乱物質、河川水

はじめに

平成20年度、本県の主要な河川水中の内分泌かく乱物質調査を実施したので結果を報告する。

調査方法

1 調査地点と調査時期

図1に示すとおり、県内10河川において河川水の採取を行った。

また、調査時期は、豊水期の6月及び渇水期の

11月の年2回調査した。

2 調査対象物質

調査対象物質を魚類に対する予測無影響濃度が設定されているノニルフェノール (NP)、4-オクチルフェノール (OP)、ビスフェノール A (BPA) と過去に本県において検出されているフタル酸ジ-2-エチルヘキシル (DEHP) 及び 2,4-ジクロロフェノール (DCP) である。

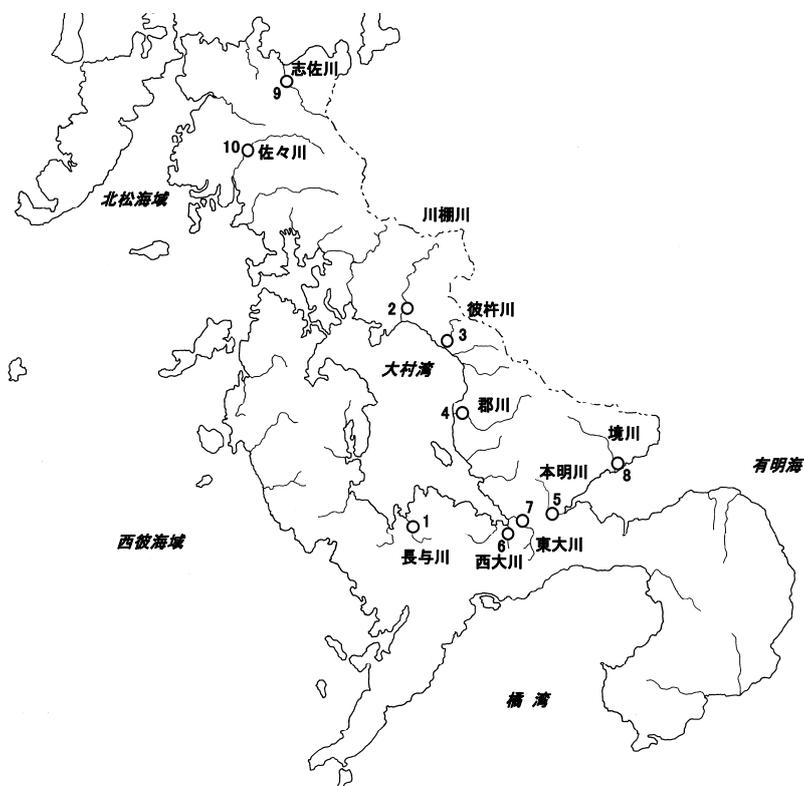


図1 採取位置図

3 分析方法

試料の前処理は、古賀らの方法¹⁾で行った。
 また、定量はガスクロマトグラフ-質量分析計 (GC/MS) よりも選択性があり相対感度が高く得られるガスクロマトグラフ-タンデム質量分析計 (GC/MS/MS) を用いて行った。

(0 min) -5°C/min-280°C (3 min)

注入口温度: 290°C

流量: 1 mL/min (Constant flow)

注入量: 2 µL (splitless)

(b) NP、OP、BPA、DCP

カラム温度: 60°C (1 min)-10°C/min-280°C (5 min)

注入口温度: 250°C

流量: 1 mL/min (Constant flow)

注入量: 2 µL (splitless)

4 装置

ガスクロマトグラフは Varian 社製 CP-3800 を、質量分析計は Varian 社製 1200 を使用した。

また、使用したキャピラリーカラムは、VARIAN 社製 VF-5ms (30m x 0.25mm、ID: 0.25 µm) である。

(2) 質量分析計

イオン化電圧: 70 eV

イオン源温度: 280°C

(3) モニターイオン

表1にモニターイオンを示す。なお、定量は内標準物質 (サロゲート) との面積比により行った。

5 測定条件

(1) ガスクロマトグラフ (GC)

(a) DEHP

カラム温度: 50°C (2 min)-20°C/min-180°C

表1 モニターイオン

化学物質名	Retention time	Q1	Q3		Col. Energy	Segment
			定量	確認		
フタル酸エステル類						
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル-d4*	23.189	153	69	97	-20	1
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	23.211	149	65	93	-20	1
アルキルフェノール類, ビスフェノール A, クロロフェノール類						
2, 4-ジクロロフェノール-d4*	10.278	165	101	66	-15	1
2,4-ジクロロフェノール	10.287	190	162	190	-5	1
アセナフテン-d10**	12.275	164	162	164	-10	1
4- <i>t</i> -オクチルフェノール-d4*	13.630	167	110	139	-15	1
4- <i>t</i> -オクチルフェノール	13.664	163	135	107	-10	2
ノニルフェノール1	14.724	163	135	107	-10	2
ノニルフェノール-d5*	14.810	154	126	110	-10	2
ノニルフェノール2	14.818	163	135	107	-10	2
ノニルフェノール3	14.836	177	107	135	-10	2
ノニルフェノール4	14.921	177	107	135	-10	2
ノニルフェノール5	14.955	163	135	107	-10	2
ノニルフェノール6	15.058	163	135	107	-10	2
ノニルフェノール7	15.101	177	107	135	-10	2
ノニルフェノール8	15.284	163	135	107	-10	2
ノニルフェノール9	15.369	177	107	135	-10	2
4- <i>n</i> -オクチルフェノール	15.618	135	107	77	-20	2
フェナンスレン-d10**	15.790	188	160	188	-20	2
ビスフェノール-d16*	19.552	280	224	252	-15	3
ビスフェノール A	19.629	269	213	241	-10	3

注) * は定量用の内標準物質 (サロゲート)、** はサロゲートの回収率チェック用の内標準物質。

(4) 検出下限

調査対象物質である NP、OP、BPA、DEHP 及び DCP の検出下限は、それぞれ 0.05、0.01、0.025、1.0 及び 0.01 µg/L である。

結果及び考察

調査結果一覧を表 2 に示す。

平成 20 年度の調査において検出された物質は、西大川の豊水期のノニルフェノール (0.08 µg/L) 及び郡川の豊水期の 4-オクチルフェノール (0.01 µg/L) のみであり、他はすべて検出下限値未満であった。

ノニルフェノールは工業用洗浄剤に使用されているが、唯一検出された西大川は、その上流にある諫早市中核工業団地等からの排水による影響が考え

られる。豊水期に検出されているため、渇水期にはさらなる高濃度が予想されたが、結果は、検出下限未満であった。渇水期の西大川は、河川水の流れがほとんどなく、採水時の排水の流れ込みもなかったと思われる。

また、郡川で検出された 4-オクチルフェノールもノニルフェノールと同様の用途であるが、洗剤等の流れ込みが原因であろう。

環境ホルモンによる環境リスクを評価するには、調査回数の増加や、通日調査等が必要と考える。

参考文献

- 1) 古賀浩光, 他: 長崎県の河川における内分泌かく乱化学物質調査 (2003~2005 年度), 長崎県衛生公害研究所報, 51, 78-81 (2005)

表 2 平成 20 年度環境ホルモン調査結果一覧

河川名	NP	OP	BPA	DEHP	DCP
(単位: µg/L)					
<u>豊水期</u>					
長与川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
川棚川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
彼杵川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
郡川	< 0.05	0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
本明川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
西大川	0.08	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
東大川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
境川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
志佐川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
佐々川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
<u>渇水期</u>					
長与川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
川棚川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
彼杵川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
郡川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
本明川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
西大川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
東大川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
境川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
志佐川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01
佐々川	< 0.05	< 0.01	< 0.025	< 1.0	< 0.01

感染症サーベイランスにおけるウイルス分離(2008年度)

平野 学、山口 顕徳、吾郷 昌信

Virus Isolation on Surveillance of Infectious Disease (2008)

Manabu HIRANO, Akinori YAMAGUCHI, Akira YOSHIKAWA and Masanobu AGOH

Key word: Surveillance, Virus, isolation and identification

キーワード: サーベイランス、エンテロ及びエコーウイルス分離及び同定

はじめに

感染症サーベイランスの目的は、医療機関の協力を得て、細菌及びウイルス等による感染症の患者発生状況、病原体検索結果等より流行実態を早期、且つ的確に把握することで、必要な情報を速やかに各地域に還元し、予防接種、衛生教育等の適切な予防処置を講ずることにある。小児におけるウイルス感染症は、主にエンテロウイルスに起因するものが多く、毎年、夏季を中心に幾つかのウイルスが同時に流行する。しかも、その流行の原因となるウイルスは年ごとに異なる型が出現し様々な流行を引き起こし、その規模や消長はウイルスあるいは宿主側の要因に左右されている。

今年度も小児のウイルス感染症の実態究明を目的に、感染症サーベイランスにおいてエンテロウイルスを中心とした原因ウイルスの分離を実施したので、その概要を報告する。

調査方法

1 定点医療機関からの検査材料

長崎県感染症発生動向調査事業に基づいて定点医療機関とは、政令市及び県立保健所管轄の10地域で指定された医療機関である。

政令市及び県立保健所管轄の10地域の病原体定点、基幹定点及び協力医療機関等で採取し管轄保健所から依頼された検体(咽頭ぬぐい液、髄液、糞便及び眼ぬぐい液他等)について病原体検索を当センターで実施している。今年度も、病原体定点医療機関等で採取し、政令市及び県立保健所から検査依頼があった患者170名分の総数178検体を供試した。

2. 調査方法

患者材料、細胞培養、ウイルス分離・同定等については既報¹⁾に従って実施した。また、感染性胃腸炎(乳児嘔吐下痢症を含む)の患者便について、特にノロウイルス感染症を疑った検体については既報²⁾に従って、RT-PCR法を用いてウイルス遺伝子の検出を実施した。

調査結果及び考察

検査結果を検査依頼件数の多い疾病順に示す。

1 インフルエンザ様疾患

表1の定点把握対象疾病別検査数に示すとおり、インフルエンザ様疾患の検査依頼患者数は71名であり、検体数は72検体であった。分離されたインフルエンザウイルスは17株で、分離率は23.6%であった。分離されたインフルエンザウイルスは、Aソ連型(以下、「A/H1N1亜型」と略す)が13株で、A香港型(以下、「A/H3N2亜型」)は1株のみであった(表2)。また、今シーズンA亜型が検出されたのは、例年どおり1月～2月頃であり、シーズン後半にはB型が検出された(表3)。患者報告数は、例年のとおり、12月初旬から急速に立ち上がり、1月下旬には一旦下降したが、2月中旬頃に再度上昇して下降するという2峰性を示した。この現象は全国的に、しかも同時期に認められた。

昨シーズンの後半からノイラミニダーゼ(NA)の275番目のアミノ酸がヒスチジンからチロシン(H275Y)に置換し、オセルタミビルに対して耐性を示すA/H1N1亜型ウイルスが、世界各地で高頻度に検出されるようになり、オセルタミビル耐性A/H1N1ウイルスの出現率³⁾は、米国で97%、EU諸国で98%、韓国で99%、台湾では100%であった。しかしながら、わが国におけるA/H1N1耐性ウイルスの出

表1 感染症発生動向調査事業 4類及び5類定点把握対象疾病別検査数

対象疾病名	患者数	検体数	検体名			
			咽頭ぬぐい液	髄液	糞便	その他
リケッチア(日本紅斑熱、ツツガムシ等)	9	14				14(血清)
急性脳症(ウエストナイル脳炎及び日本脳炎を除く)	2	2	1	1		
RSウイルス感染症						
咽頭結膜熱	6	6	6			
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎						
感染性胃腸炎(乳児嘔吐下痢症を含む)	27	27			27	
水痘						
手足口病	17	17	17			
伝染性紅斑						
突発性発疹						
百日咳						
風疹						
ヘルパンギーナ	8	8	8			
麻疹(成人麻疹を除く)						
流行性耳下腺炎						
インフルエンザ(高病原性鳥インフルエンザを除く)	71	72	71			1
急性出血性結膜炎						
流行性角結膜炎						
細菌性髄膜炎						
成人麻疹						
無菌性髄膜炎	17	18	1	17		
その他の疾患	13	14	13			1
合 計	170	178	117	18	27	16

表2 疾病別・血清型別ウイルス分離成績

4類及び5類定点把握対象疾病名	検査患者数	検体総数	Inf-A	Inf-A	Inf-B	Ad	Ad	Ad	Ad	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Entro	CA	CB	CB	CB	CB	Noro	リケッチア		型別不明	合計
			ソ連型	香港型	B型	1型	2型	3型	19型	1型	3型	7型	18型	25型	30型	71型	9型	1型	2型	4型	5型	G II	ツツガムシ	日本紅斑熱		
急性脳炎(ウエストナイル脳炎・日本脳炎を除く)	2	2	1																							1
RSウイルス感染症																										
咽頭結膜熱	6	6						2																		2
インフルエンザ様疾患	71	72	12	1	6																					19
感染性胃腸炎(乳幼児嘔吐下痢症を含む)	27	27																								
水痘																										
成人麻疹																										
手足口病	17	17																								
突発性発疹																										
風疹																										
ヘルパンギーナ	8	8																								
麻疹																										
無菌性髄膜炎	17	18												1												1
流行性角結膜炎																										
流行性耳下腺炎																										
その他対象外疾病	22	28																					3	2		5
総 合 計	170	178	13	1	6			2						1									3	2		28

注1) Inf-Aソ連型:インフルエンザAソ連型 Inf-A香港型:インフルエンザA香港型 Inf-B型:インフルエンザB型 Ad:アデノウイルス
E:エコーウイルス CA:コカサキ-A群ウイルス CB:コカサキ-B群ウイルス Mumps:ムンプスウイルス Noro:ノロウイルス

現頻度は昨シーズン 2.6%と、諸外国に比べて極めて低い状況であった。以上の背景から、今シーズン本県で分離された A/H1N1 株、11 株についてノイラミニダーゼ (NA) の 275 番目のアミノ酸がヒスチジンからチロシン (H275Y) に置換しているか NA 遺伝子の塩基配列を解析して確認したところ、すべての株で置換していることが判明した。この結果により、国内はもとより本県においてもオセルトアミビルに対し耐性を示す A/H1N1 亜型ウイルスの流行が示唆された。したがって、今後の感染症サーベイランスによる監視体制とオセルトアミビル耐性株に対する調査をさらに強化する必要があると思われる。

2 感染性胃腸炎

インフルエンザに次いで患者数が多く認められた疾患は、感染性胃腸炎の 27 名で、検体数は同数の 27 検体(糞便等)であった(表 1)。しかしながら、今シーズンは検体中からウイルスは分離されず、しかもノロウイルスの遺

伝子も検出されなかった(表 2)。定点あたり患者数の立ち上がりは、全国的傾向と同様に長崎県でもほぼ同時期の 11 月下旬から 12 月上旬にかけて急速な立ち上がりをみせたものの、定点あたり報告数のピークは長崎県の方がより高値を示し、1 月上旬ごろであった。その後、徐々に患者数は減少し、2 月から 3 月にかけて再度、増加して 2 峰性の流行を示したのち、患者数は減少した(図 2)。

3 無菌性髄膜炎

無菌性髄膜炎の検体数は 18 件で、全検体数の 10.1% であった(表 1)。分離されたウイルスはエコーウイルス 30 型、1 株のみであった(表 2)。本ウイルスは、9 月に分離された(表 3)ことから、この時期にエコーウイルス 30 型による無菌性髄膜炎が発生したものと考えられるが、定点あたりの患者報告数は少なく、大規模な無菌性髄膜炎の流行は認められなかった(図 3)。

表3 ウイルスの血清型別・月別ウイルス分離数

ウイルス血清型別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
インフルエンザ Aソ連型		2							3	7	1		13
インフルエンザ A香港型										1			1
インフルエンザ B型		1								2		3	6
アデノウイルス 1型													
アデノウイルス 2型													
アデノウイルス 3型													
アデノウイルス 4型													
アデノウイルス 5型													
アデノウイルス 19型						2							2
エコーウイルス 1型													
エコーウイルス 3型													
エコーウイルス 7型													
エコーウイルス 18型													
エコーウイルス 25型													
エコーウイルス 30型						1							1
エンテロウイルス 71型													
ロタウイルス A群3型													
コクサッキーA群ウイルス 9型													
コクサッキーB群ウイルス 1型													
コクサッキーB群ウイルス 2型													
コクサッキーB群ウイルス 3型													
コクサッキーB群ウイルス 4型													
コクサッキーB群ウイルス 5型													
ノロウイルス(RT-PCR)													
日本紅斑熱、ツツガムシ		3						1	1				5
型別不明													
総合計		6				3	1	1	3	10	1	3	28

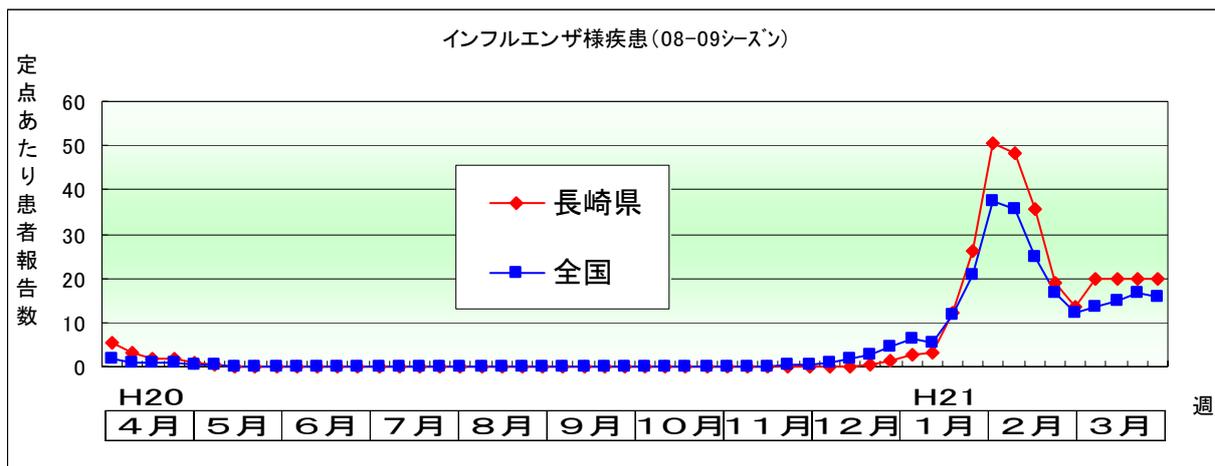


図1 インフルエンザ様疾患

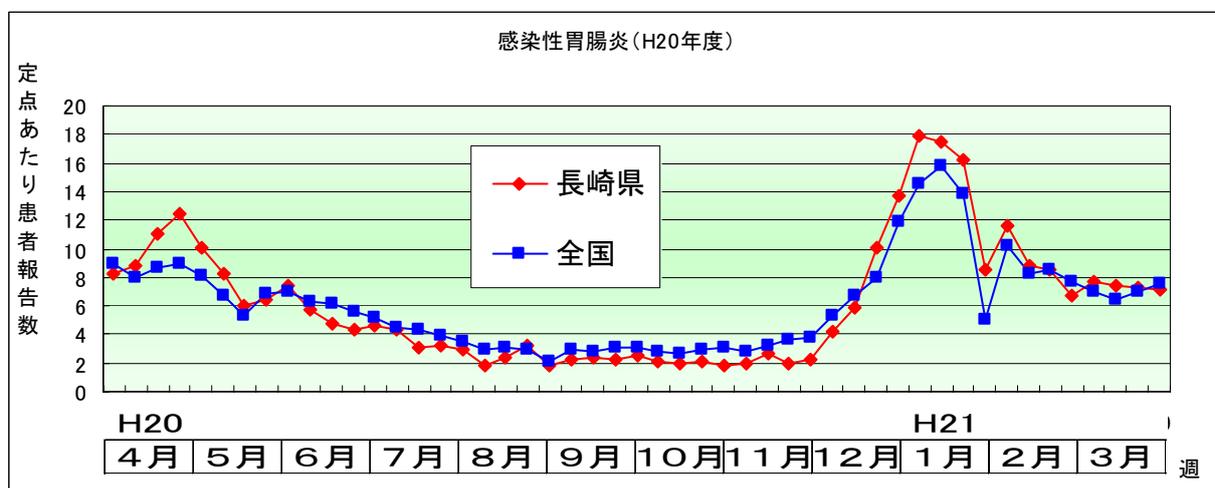


図2 感染性胃腸炎(乳児嘔吐下痢症を含む)

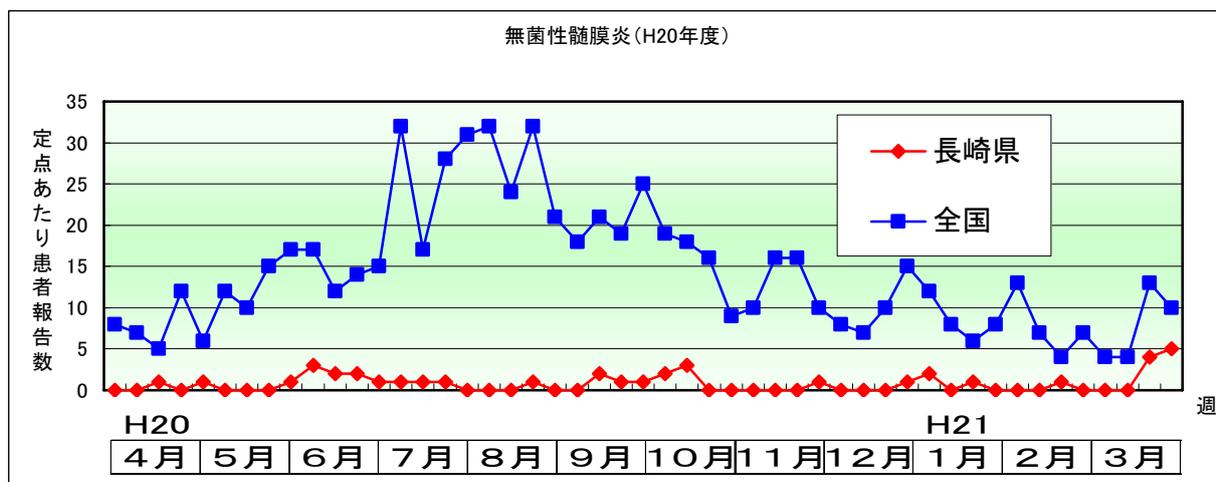


図3 無菌性髄膜炎

4 考 察

今年度のサーベイランスにおけるウイルス分離による検索の結果、インフルエンザの流行状況は例年どおり、A/H1N1 亜型が主流で流行し、その後B型の流行が認められた。さらに、分離されたA/H1N1 亜型の11株すべてがノイラミニダーゼ(NA)の275番目のアミノ酸がヒスチジンからチロシン(H275Y)に置換したオセルタミビル耐性ウイルスであることが判明した。したがって、今後は感染症サーベイランスによる監視体制とオセルタミビル耐性ウイルスに対する調査を強化する必要があると思われる。

小児ウイルス感染症におけるウイルス分離では維持していた細胞株に事故が多発したため、ウイルス分離率は例年と比較して著しく低率であった。無菌性髄膜炎患者から分離されたウイルスは、エコーウイルス30型、1株のみであったため、本ウイルスによる流行状況については不明であった。しかしながら、症例報告も少なかったことから本ウイルスによる無菌性髄膜炎の今シーズンの流行はさほど大きなものではなく、散發的なものであったことが推察された。

小児ウイルス感染症の起因ウイルスは、年毎に変化し

ており、様々のエンテロウイルスがウイルス感染症の原因ウイルスとして分離されていることから、感染症発生動向調査によるウイルスの流行状況を継続して調査・解析することは、困難な流行予測の一助となる。今後はウイルス分離に使用する細胞株を整備し、さらに新しいウイルス遺伝子の検出法を加えて、小児ウイルス感染症に対する監視及び予防対策の一環として本調査をより強化して継続し、その役割の一端を担っていきたいと考えている。

参 考 文 献

- 1) 平野 学、他 : 長崎県衛生公害研究所所報、47、95-98、(2001)
- 2) 厚生労働省通知 : 平成13年11月「ノーウォーク用ウイルス(NLV)のRT-PCR法について」及び平成15年11月「ノロウイルスの検出法について」
- 3) 国立感染症研究所 : IASR、<速報>「2008/09 インフルエンザシーズンにおけるインフルエンザ(A/H1N1)オセルタミビル耐性株(H275Y*)の国内発生状況」第2報

感染症発生動向調査における細菌検査概要(2008年度)

山崎 省吾、右田 雄二、高藤 美和子、吾郷 昌信

Summary of Epidemiological Surveillance of Bacterial Infectious Diseases in Nagasaki Prefecture (2008)

Shogo YAMASAKI, Yuji MIGITA, Miwako TAKAFUJI and Masanobu AGOH

key words: Surveillance, Bacteria isolation, EHEC, *Shigella* spp.

キーワード: サーベイランス、細菌分離、腸管出血性大腸菌、赤痢菌

はじめに

厚生労働省より通知される「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」の一部を改正する法律が、平成20年5月2日公布、同年5月12日に施行された。本改正によりコレラ、細菌性赤痢、腸管出血性大腸菌(以下、EHEC)、腸チフス及びパラチフスが全て三類感染症として変更された。感染症拡大防止のため、旧来より保健所および当センターにおいて、三類感染症の疫学調査および細菌検査を継続して実施している。

本報告は、2008年度(平成20年5月～平成21年3月)に長崎県内で発生した三類感染症(細菌性赤痢およびEHEC)の発生状況および検査結果、並びに細菌性赤痢2事例の散発事例についてまとめたものである。

調査方法

三類感染症の発生状況: 三類感染症の発生状況は、長崎市および佐世保市保健所、長崎県医療政策課(県立保健所発生届け分)より2008年度(平成20年4月～平成21年3月)に報告された三類感染症について、取りまとめた。

EHECは、佐世保市および長崎県立(西彼、県央、県南、県北および五島)保健所から当センターに搬入されたEHEC菌株の生化学性状試験、VT型別試験(PCR法もしくはRPLA法)、血清型を確認後、国立感染症研究所細菌第一部(以下、感染研)に郵送した。制限酵素Xba Iを用いたPFGE型別は、感染研で実施された。

***Shigella sonnei* (以下、*S. sonnei*)による細菌性赤痢の散発事例:** 平成20年4月から5月に渡り西彼および県央保健所管内で細菌性赤痢による患者が散発した。これら散発事例の疫学的状況を確認する為、PFGE法による

遺伝子型別を実施した。

赤痢菌は、生化学性状、PCR(*invE* および *ipaH*)および血清型を確認後 *S. sonnei* と同定した。同定した *S. sonnei* の PFGE 型別は、国立感染研の EHEC プロトコールを一部変更し、制限酵素 Xba I を用い、電気泳動は 6 V/cm、2.2-54.2 秒、20 時間、12 °C で実施した。

結果及び考察

2008年度の三類感染症の発生状況: 長崎県内で三類感染症が32事例報告された。管轄保健所毎にみると、長崎市9事例、佐世保市8事例、県央5事例、県南3事例、五島3事例、西彼2事例および県北2事例であった(表1)。

細菌毎では、EHECが29事例および細菌性赤痢が3事例であった。

EHEC;O血清型別では、O157が19事例、O26が4事例、O103が2事例、O111が2事例およびO121が1事例であった。菌陽性者が10名以上の集団発生事例は3事例であった。3事例のうち2事例が保育園で、1事例が病院で発生し、血清型はそれぞれO111:H-、O103:H2およびO26:H11であった。

事例No.16と23の五島保健所管内におけるEHECは、保健所の調査で同一家族による事例であり、当センターおよび感染研で実施したPFGEでほぼ同一の泳動パターンであることが確認された。

細菌性赤痢;血清型は *sonnei* が2件、*flexneri 3a* が1件であった。

***Shigella sonnei* (以下、*S. sonnei*)による細菌性赤痢**

の**散発事例**:疫学的背景について以下に示した。

事例 A;平成 20 年 4 月 21 日(医療機関受診;4 月 15 日)西彼保健所に赤痢患者の発生届けがあり、管轄保健所による調査の結果、患者と同居する家族 3 名のうち、1 名から赤痢菌 *S. sonnei* が検出された(菌陽性者;4 名中 2 名)。菌が検出されなかった 2 名は、4 月 5 日に発熱、嘔吐および下痢等の症状ですでに医療機関を受診し、抗生剤を投与されていたことが判明した。この家族は、他県に在住する 2 名の親族と共に 4 月 4~5 日に同一施設で宿泊、会食しており、この 2 名についても 1 名が有症者であった(有症者;6 名中 5 名)。

事例 B;平成 20 年 5 月 17 日(医療機関受診 5 月 14 日)に県央保健所へ赤痢患者の発生の届出があり、管轄保健所による調査の結果、患者以外の 7 名中 2 名から赤痢菌 *S. sonnei* が検出された(菌陽性者;8 名中 3 名)。7 名うち 3 名が 5 月 12-13 日にかけて発熱・血便等の症状で医療機関を受診し、入院していたことが判明した(有症者;8 名中 4 名)。以上の 8 名で構成される家族のうち 7 名が 5 月 11-12 日に事例 A と同一施設に宿泊し、会食していた。

両事例ともに感染者の海外渡航歴はなかった。

以上の疫学的背景を基に PFGE 型別を行った結果、事例 A でバンド・パターンが 1 本異なる type a および b の 2 つのパターンに、事例 B でも事例 A と同様の 2 つのパターンに分類された(図 1)。また、type a は II 相菌、type b は I 相菌で、II 相菌は I 相菌と比べるとバンドの 1 本が欠損していた。II 相菌におけるバンドの欠損は S-R 変異によるプラスミドの脱落によるものと一般的に考えられており、今回もまた同様の欠損機構を示しているものと考えられる。

これらの結果から事例 A および B は、同一感染源が疑われた。しかし、管轄保健所の調査の結果、当該施設の従業員検便や食材から *S. sonnei* は検出されず、当該 2 事例が散発的発生であったことやその他の宿泊者からの苦情も認められないため、原因施設とは特定されなかったが、原因食として発症者の共通食である“海産物の刺身”であることが疑われた。

その後の全国的な細菌性赤痢 *S. sonnei* の広がり;長崎県内で発生が認められた 2 箇月後より、福岡市で平成 20 年 7 月 19 日から 8 月 16 日の間に海外渡航歴のない 5 事例 38 名の *S. sonnei* による細菌性赤痢患者が報告された。5 事例のうち 4 事例は、7 月 19 日から 8 月 7 日までに発生し、集団事例が 2 事例(菌陽性者;12 名および 3 名)、散発事例が 2 事例(菌陽性者;2 名および 1 名)であった。残る 1 事例は、8 月 15、16 日に輸入冷凍海産物の刺身を共通

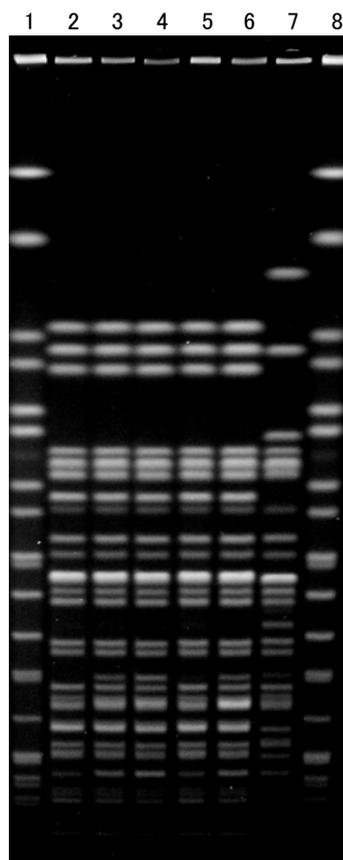


図 1 長崎県内で発生した細菌性赤痢 2 事例から分離された *Shigella sonnei* 株の PFGE 像。

レーン 1 および 8: マーカー, レーン 2~3: 事例 A 分離株, レーン 4~6: 事例 B 分離株, レーン 7: 対照株 (平成 9 年分離株). 各々の株は患者が異なる。

type a (II 相菌) にレーン 2 および 5 の菌株が属し, type b (I 相菌) にレーン 3, 4 および 6 の菌株が属する 2 つの異なる泳動パターンを示した。

平成 20 年 4 月および 5 月に 2 事例から分離された菌株の泳動パターンが一致することが確認された。

食材とする集団発生事例で、有症者 105 名中 20 名から *S. sonnei* が検出された¹⁾。このため、福岡市保健環境研究所は、九州各地方衛生研究所の細菌担当に情報提供を求めた。我々は、長崎県において発生した 2 事例の *S. sonnei* の PFGE 解析結果(泳動写真)を提供した。福岡市による調査の結果、長崎県分離株のバンド・パターンが福岡市分離株と一致し、さらに鹿児島県の分離株も一致することが確認され、複数の自治体にまたがった散発的集団発生による食中毒が疑われた²⁾。

しかし、福岡市内の集団発生 3 事例において飲食店拭取り、従業員検便および食材などの環境調査からは赤痢菌は検出されず、原因食の断定までには至らなかった。

表1 長崎県内の三類感染症発生状況および分離菌の性状(2008(H20)年度)

事例 No.	管轄HC	発生地	初発 年月日	診断 年月日	初発患者		集団発生		菌種	血清型	毒素型等	菌株番号 NPH-STEC	国立感染研(PFGE: <i>Xba</i> I 消化)		
					年齢	性別	施設	菌陽性者数 (人)					PFGE コメント	157 type No.	26 type No.
1	県南	島原市	H20.5.11	H20.5.14	72	F			EHEC	O111:H-	VT1+2	0637			
2	県央	大村市	H20.5.13	H20.5.17	60	F			<i>Shigella</i>	<i>sonnei</i>					
3	県南	雲仙市	H20.5.21	H20.5.28	4	F			EHEC	O121:H19	VT2	0638			
4	五島	五島市	H20.5.31	H20.6.7	3	F			EHEC	O157:H7	VT2	0641		d55	
5	佐世保市	佐世保市	H20.6.1	H20.6.7	52	M			EHEC	O157:H7	VT1+2	0644		d52	
6	県央	諫早市	H20.6.4	H20.6.16	87	M			EHEC	O157:H7	VT1+2	0643		d54	
7	長崎市	長崎市	H20.6.9				5		EHEC	O111:	VT(+)				
8	長崎市	長崎市	H20.6.25	H20.7.5	29	F			<i>Shigella</i>						
9	県南	雲仙市	H20.7.6	H20.7.15	2	M			EHEC	O103:H2	VT1	0674			
10	県北	平戸市	H20.7.6	H20.7.17	1	M			EHEC	O26:H11	VT1	0675			d182
11	佐世保市	佐世保市	H20.7.20	H20.7.25	17	F			EHEC	O157:H7	VT1+2	0676		d803	
12	長崎市	長崎市	H20.7.25	H20.8.1	23	F			EHEC	O157:	VT(+)				
13	長崎市	長崎市	H20.7.26	H20.7.30	23	M			EHEC	O157:	VT(+)				
14	県北	平戸市	H20.7.26	H20.8.4	1	F	保育園	29	EHEC	O103:H2	VT1	0654, 0655, 0656	diff. from 0674		
15	長崎市	長崎市	H20.7.29	H20.7.31	22	F			EHEC	O157:	VT(+)				
16	長崎市	長崎市	H20.8.5	H20.8.13	28	F			EHEC	O126	VT(+)				
17	五島	五島市	H20.8.13	H20.8.18	2	F			EHEC	O157:H7	VT2	0688		d795	
18	西彼	西海市	H20.8.14	H20.8.17	2	M			EHEC	O157:H7	VT2	0689	one band diff. from 0688	d796	
												0685		d518	
												0686	same as 0685	d518	
												0687	one band diff. from 0685	d798	
19	佐世保市	佐世保市	H20.8.20	H20.8.24	1	F			EHEC	O26:H11	VT1	0699			d174
20	佐世保市	佐世保市	H20.8.20	H20.8.25	1	M			EHEC	O26:H11	VT1	0700			d175
21	佐世保市	佐世保市	H20.8.25	H20.8.28	3	M	保育園	18	EHEC	O26:H11	VT1	0704			d179
												0705	five bands diff. 0704	d180	
												0706	three bands diff. 0704	d181	
22	長崎市	長崎市	H20.8.28	H20.9.2	24	F			<i>Shigella</i>						
23	長崎市	長崎市	H20.8.28	H20.9.2	13	F			EHEC	O157:	VT(+)				
24	五島	五島市	H20.9.9	H20.9.16	2	F			EHEC	O157:H7	VT2	0696	one band diff. from 0689	d797	
												0697	same as 0688	d795	
25	長崎市	長崎市	H20.9.21	H20.9.26	82	F			EHEC	O157:	VT(+)				
26	県央	大村市	H20.10.8	H20.10.13	25	M			EHEC	O157:H7	VT1+2	0730		d805	
27	西彼	西海市	H20.10.25	H20.10.30	56	M			EHEC	O157:H7	VT1+2	0725		d80	
28	県央	東彼杵郡	H20.11.7	H20.11.14	36	F			EHEC	O157:H7	VT2	0728		d800	
29	佐世保市	佐世保市	H20.11.12	H20.11.14	63	F			EHEC	O157:H7	VT1	0726		d802	
30	佐世保市	佐世保市	H20.11.11	H20.11.17	21	F			EHEC	O157:H-	VT1	0727		d799	
31	県央	大村市	H20.12.2	H20.12.9	4	M			EHEC	O157:H7	VT2	0729	one band diff. from 0728	d801	
32	佐世保市	佐世保市	H21.3.9	H21.3.12	45	F			EHEC	O157:H7	VT1+2				

※ 本表は、長崎市、佐世保市および長崎県立保健所管内で発生した三類感染症の届出および記者発表資料から作成した。
 ※※ EHECの血清型、毒素型およびPFGE型は、長崎市以外の保健所(佐世保市を含む)から搬入された菌株について記載した。

その後の福岡市および感染研の遡り調査により、東京都の一輸入業者の輸入冷凍海産物が原因食として推定され、長崎県を含む全国約 20 の自治体に流通していたことが確認された。また、長崎県、埼玉県、福岡市、鹿児島県および佐賀県と平成 20 年 4 月から 8 月に渡る全国的な発生の広がりが PFGE 型別により確認されている¹⁾。

まとめ;平成 20 年に長崎県で発生した細菌性赤痢 2 事例は、長崎県内では見かけ上、単発発生に過ぎないが、全国的にみると輸入海産物が原因と推定された散発的集団発生(所謂 Diffuse outbreak)による食中毒事例の一端であることが確認された。

従前より、サルモネラ属および EHEC では、検出された場合に感染研への送付が通知されていた。今般発生した *S. sonnei* による Diffuse outbreak を受け、平成 20 年 10 月 9 日付け健感発第 1009001 号 厚生労働省健康局結核感染症課長および食安監発第 1009002 号 医薬食品局食品安全部監視安全課長通知「赤痢菌等の菌株の送付について」により、EHEC 以外の三類感染症(細菌性赤痢、コレラ、腸チフスおよびパラチフス)についても感染研への送付が通知され

ることとなった。

謝 辞

本稿にかかわる情報を提供いただいた長崎市、佐世保市、長崎県立保健所および長崎市保健環境試験所の担当者、並びに校閲いただいた長崎県医療政策課 参事 楯塚真および主任技師 山口明雄の両氏に感謝する。また、腸管出血性大腸菌の PFGE 解析結果の記載を了承いただいた国立感染症研究所 細菌第一部 寺嶋淳 博士に深謝する。

参 考 文 献

- 1) 尾崎延芳 他: 輸入冷凍海産物を原因とした赤痢集団事例、厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業、広域おける食品由来感染症を迅速に探知する為に必要な情報に関する研究、平成 20 年度 総括・分担研究報告書及び平成 18~20 年度 総合研究報告書、179-184 (2009).
- 2) 国立感染症研究所: 平成 20 年度 稀少感染症診断技術研修会 資料(2009).

長崎県における日本脳炎の疫学調査(2008年度)

— 豚の日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況調査 —

吉川 亮、山口 顕徳、平野 学、吾郷 昌信

Epidemiological Study of Japanese Encephalitis in Nagasaki Prefecture (2008)

— Surveillance of Swine infected with Japanese Encephalitis Virus —

Akira YOSHIKAWA, Akinori YAMAGUCHI, Manabu HIRANO and Masanobu AGOH

Key words : Japanese Encephalitis, Arbovirus, Swine Infection, HI Antibody Positive Rate

キーワード : 日本脳炎、アルボウイルス、豚感染、HI抗体陽性率

はじめに

日本脳炎ウイルス(以下、JEV)は、Flavivirus 属に属し、コガタアカイエカが媒介するアルボウイルスである。その生態環は、蚊→豚(時にトリ)→蚊のサイクルを形成しており、ヒトは JEV 感染の終末宿主である。従って、ウイルス増副動物としての豚の感染状況が、ヒトの感染状況に関与していると考えられる。

現在、日本脳炎の流行地は、東アジア、東南アジア、南アジアからオーストラリアにまで拡大し、年間数百万人の日本脳炎患者が発生している。症状は、定型的な脳炎で、1~2日で40℃以上の高熱となる。頭痛、嘔吐、頸部硬直などの髄膜刺激症状が現れ、次いで意識障害、筋硬直、けいれん等の脳症症状が現れる。

近年、本邦での日本脳炎確認患者は、1965年以前と比べ激減しているが、その患者発生の強力な抑制因子としては、ヒトに対するワクチン接種による免疫賦与、コガタアカイエカの減少、豚飼育環境の変化の3点がその大きな役割を担っていると考えられる。¹⁾

本県では、厚生労働省の定めた感染症流行予測調査実施要領に基づいて、豚の感染源調査を毎年実施しており、2008年の概要について報告する。

調査方法

1 感染源調査

①調査時期及び回数

7月初旬~9月中旬の各旬1回ずつ計8回

②調査客体及び検体

調査客体は、県央地区の生後約6ヶ月の肥育豚80頭、検体は調査客体の血清とした

③調査事項

感染症流行予測調査事業検査術式による

・日本脳炎赤血球凝集抑制(HI)抗体の測定

・2-ME (2-Mercaptoethanol)感受性抗体の測定

④採血場所

佐世保市と畜場

表1 2008年度豚HI抗体陽性率調査結果

採血 月日	採血 頭数	HI抗体価(倍)								HI抗体陽 性率(%)	2-ME抗体 陽性率(%)
		<10	10	20	40	80	160	320	≥640		
7/1	10		1	4	5					100	0
7/16	10			4	4	2				100	33
7/22	10			2	4	3	1			100	38
8/5	10				3	6	1			100	50
8/12	10				1	2	4		3	100	90
8/27	10								10	100	10
9/2	10								10	100	0
9/16	10						2	6	2	100	0

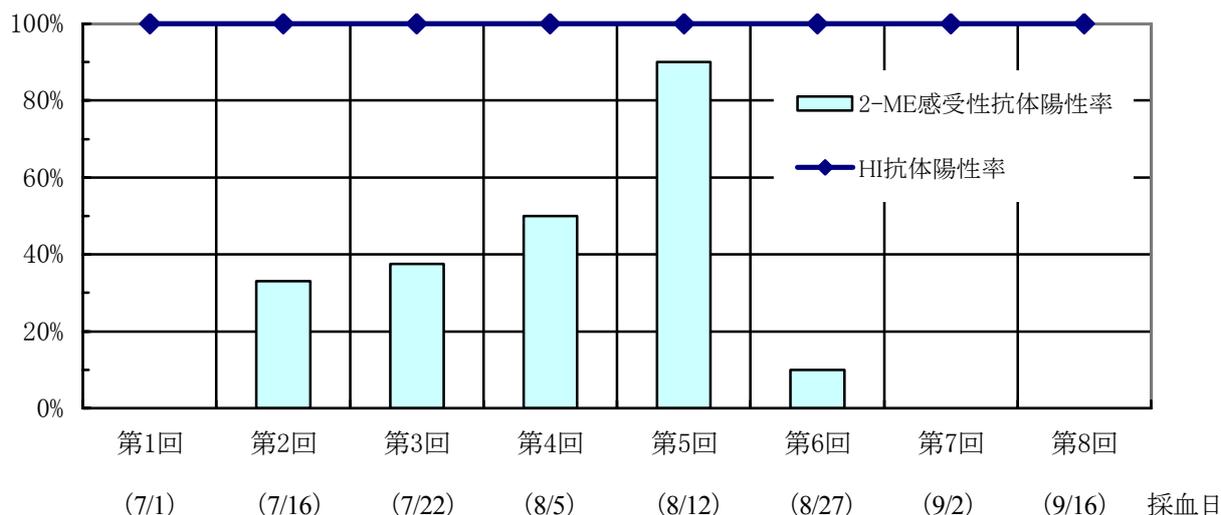


図1 HI抗体陽性率及び2-ME感受性抗体陽性率の推移

調査結果及び考察

豚 HI 抗体検査結果を表1に、HI 抗体陽性率及び2-ME 感受性抗体陽性率の推移を図1に示した。

2008年度は7月1日に採血した豚10頭のうち10頭(陽性率100%)がHI抗体陽性となった。7月16日に採血した豚10頭において、HI抗体価40倍以上となった6頭のうち2頭(陽性率66.7%)から初感染の指標となる2-ME感受性抗体が検出された。

保毒蚊が生後4~6ヶ月の免疫のない豚を吸血することで豚はJEVに感染し、2~3日の潜伏期を経て約3日間持続するウイルス血症を起こす。このウイルス血症時に吸血した蚊がウイルスに感染し、10~13日の潜伏期を経てウイルスを媒介するようになる²⁾。したがって、今回の調査結果より、長崎県ではJEVを保有した蚊が2008年度では6月には活動を既に開始しており、8月下旬頃まで豚を吸血してウイルスを媒介しながら感染を拡大していたものと推察される。

まとめ

1. 2008年度は7月1日に採血した10頭からHI抗体が、7月16日に採血した2頭から初感染の指標となる2-ME感受性抗体が最初に確認された。

2. 本年は、初回の調査(7月1日)からHI抗体価の上昇がみられたため、例年、感染症(日本脳炎)流行予測調査と並行して行っているウイルス分離が行えなかった。

3. 日本脳炎確認患者は、1965年以前と比べ激減しているものの、豚では依然日本脳炎ウイルスに対する抗体保有が確認されたことから、現在も生活環境中に日本脳炎ウイルスは確実に維持されており、県民に対する日本脳炎の注意喚起は今後も必要である。

謝辞

感染症(日本脳炎)流行予測調査事業にご協力いただいた長崎県中央農業協同組合、佐世保食肉センター株式会社及び佐世保市食肉衛生検査所長他関係職員各位に深謝します。

参考文献

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課,感染症流行予測調査事業検査術式,2004
- 2) 厚生省保健医療局結核感染症課,改定・感染症マニュアル,1999

食中毒における病因物質の概要(2008年度)

右田 雄二、山崎 省吾、山口 顕徳、平野 学、土井 康平、高藤 美和子、吾郷 昌信

Summary of Epidemiology of Food Poisoning in Nagasaki Prefecture (2008)

Yuji MIGITA, Shogo YAMASAKI, Akinori YAMAGUTI, Manabu HIRANO, Kohei DOI, Miwako TAKAFUJI and Masanobu AGOH

key words: Food poisoning, Pulsed-Field Gel Electrophoresis, *Staphylococcus aureus*

キーワード: 食中毒, パルスフィールドゲル電気泳動, 黄色ブドウ球菌

はじめに

1997年5月30日の食品衛生法施行規則の改正で小型球形ウイルス(2003年8月29日同規則改正でノロウイルスに名称変更)およびその他のウイルスと腸管出血性大腸菌が、1999年12月28日同規則改正によりコレラ菌、赤痢菌、チフス菌、パラチフス A 菌が食中毒事件票に病因物質として追加された。これらの施行規則の改正により、ウイルス性食中毒が位置づけられるとともに、コレラ菌等の4菌種についても飲食に起因する健康被害発生時は、他の食中毒病因物質と同じ措置がとられるようになった。

本報告は、1998年以降に長崎県下で発生した食中毒の主要病因物質の経年推移と2008年度に発生した本県食中毒事例で検出された病因物質を示した。さらに疫学解析を実施した *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) 食中毒事例について取りまとめたものである。

調査方法

主要病因物質の経年推移:長崎県生活衛生課が取りまとめた1998年~2008年の食中毒発生状況一覧表(長崎市及び佐世保市の発生届出分含む)をもとに、主要病因物質(細菌, ウイルス, 自然毒及び化学物質等)ごとに事件数および患者数の推移を示した。

2008年度病因物質の概要:食中毒事例の発生状況を示すとともに、県立保健所管轄地域から検出された病因物質については、詳細な調査情報を記載した。

***S. aureus* 食中毒のPFGE解析:**PFGE解析法は、国立感染症研究所のプロトコールを一部改変して行った。即ち、熊谷ら¹⁾の方法に準じて菌の細胞壁ペプチドグリカン層の加水分解処理を行なった後、制限酵素 *Sma* I で染色体DNAを切断した。電気泳動は、6V/cm, 5.3-34.9秒, 19時

間、14℃の条件下で実施した。

結果及び考察

主要病因物質の経年推移:1998年以降の本県発生食中毒の事件数(図1)及び患者数(図2)を病因物質ごとの推移を示した。

2004年までは、細菌性食中毒の中で *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (サルモネラ属菌)と *Vibrio parahaemolyticus* (腸炎ビブリオ)は常に主要な病因物質であった。

しかし、2005年以降、サルモネラ属菌による食中毒は頻出血清型であった Enteritidis の減少に伴い、事例数及

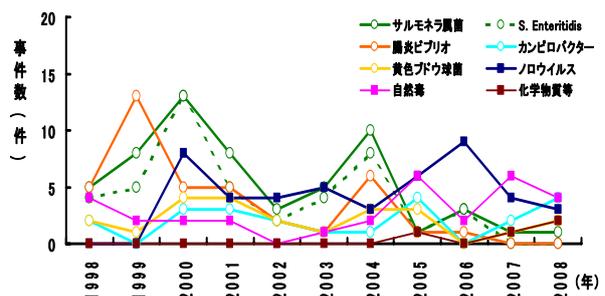


図1 病因物質ごとの食中毒事件数の推移(長崎県)

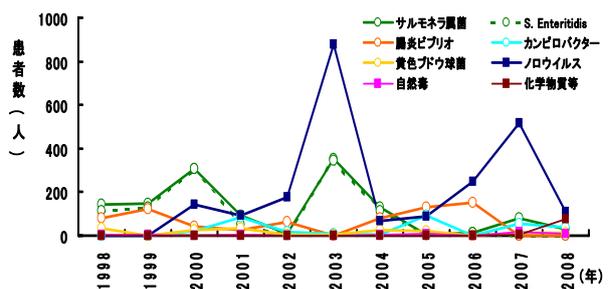


図2 病因物質ごとの食中毒患者数の推移(長崎県)

び患者数に減少傾向がみられた。腸炎ビブリオは、2005年頃から事例数が減少し、2007年度以降は発生がみられなかった。しかし、*Campylobacter* spp. (カンピロバクター属)による食中毒は、1999年と2006年をのぞいて継続して発生している。

ノロウイルスによる食中毒事例は2000年以降、毎年発生し、大規模事例が発生した(2003, 2007)年では患者数は顕著に増加している。

自然毒食中毒の大部分はフグの喫食によるテトロドトキシン中毒によるもので、死者が発生する年もある。本県ではフグの家庭内自家調理による発生事例が多い。

全国の食中毒の事件数および患者数は²⁾、サルモネラ属菌によるものは、1998年: 757件 11,471人から2008年: 99件 2,551人に、腸炎ビブリオによるものは、1998年: 839件 12,318人から2008年: 17件 168人と減少している。一方、カンピロバクター属による食中毒は、1998年以降、事例数は416~645件 患者数は1,784~3,439人の間を推移しているものの、増加傾向が認められる。ノロウイルスは、1997年5月に病因物質に追加されて以来、事例数及び患者数は増加傾向を示し、2006年以降のノロウイルスの患者数は細菌性食中毒の患者総数を上回るようになった。

本県の病因物質の経年推移も全国と同じ発生傾向であった。

2008年度の病因物質の概要:長崎県内では、17事例の

食中毒の発生があった。発生事例の内訳を病因物質区分ごとに示した(表1)。

1)細菌性食中毒

カンピロバクター属によるものでは3事例17名の患者が発生した。*S. aureus*による食中毒は2事例13名の患者であった。このうち、複数のコアグラゼ型およびエンテロトキシン型を検出した事例がみられた。サルモネラ属菌による食中毒では1事例31名の患者が発生し、*Vibrio cholerae* non O1を検出した1事例では4名の患者は他県にも滞在しており原因食品及び原因施設の特定には至らなかった。

2)ウイルス性食中毒

ノロウイルスによる食中毒は、3事例43名の患者が発生した。事例No.16では、患者数36名であったが、ノロウイルス(GII)は1名からしか検出されなかったため、原因物質不明扱いとされた。

3)動物性自然毒による食中毒

フグの喫食によるテトロドトキシン食中毒は3事例3名の患者のうち死者1名であった。また、ハコフグによるパリトキシン様物質による食中毒は1事例であった。

4)化学物質等による食中毒

揚げ皿うどん麺の油脂変敗事例やいわしすり身揚げを原因食品としたヒスタミン食中毒が各々1事例であった。

表1 長崎県内の食中毒発生状況および病因物質について(2008年度)

事例 No.	発生日	発生場所	取扱保健所	接触者数	患者数	死者数	原因施設	接食場所	原因食品	検出病因物質	検出数 / 検体数	検体数(由来)	備考
1	H20.3.29	松浦市	県北	40	23	0	飲食店	飲食店	刺身(推定)	Norovirus (G II)	10 / 10 4 / 5	(有症者糞便) (従事者糞便)	
2	H20.4.14	長崎市	長崎市	2	2	0	不明	不明	不明	<i>C. jejuni</i>			
3	H20.4.16	佐世保市	佐世保市	113	66	0	飲食店	飲食店	揚げ皿うどん麺	変敗した油脂			
4	H20.5.27	対馬市	対馬	6	5	0	不明	運動会会場	不明	<i>S. aureus</i> (III:A)	3 / 3 7 / 7	(有症者糞便・嘔吐物) (食品)	*有症者株と食品株のPFGE 同一パターン
5	H20.8.30	大村市	県央	54	8	0	寮内厨房施設	高等学校	おにぎり	<i>S. aureus</i> (IV:A) " (III:C)	4 / 4 1 / 1	(有症者糞便) (有症者糞便)	
6	H20.9.6	長崎市	長崎市	49	31	0	飲食店	飲食店	刺身(推定)	<i>Salmonella</i> spp. <i>V. cholerae</i> nonO1 CT (-)	4 / 4	(有症者糞便)	
7	H20.9.12	雲仙市	県南	51	5	0	不明	不明	不明	<i>Aeromonas</i> spp. <i>V. alginolyticus</i>	1 / 1	(有症者糞便) (食品)	* 医療機関分離
8	H20.9.21	佐世保市	佐世保市	16	10	0	飲食店	飲食店	鶏レバーの刺身(推定)	<i>Campylobacter</i> spp.			
9	H20.9.30	対馬市	対馬	37	8	0	保育所	保育所	いわしすりみ揚げ	ヒスタミン	2 / 2	(食品)	
10	H20.10.11	長崎市	長崎市	8	5	0	飲食店	飲食店	鶏のたたき等(推定)	<i>Campylobacter</i> spp.			
11	H20.10.14	諫早市	県央	1	1	1	家庭	家庭	ふぐ(推定)	テトロドトキシン			
12	H20.10.23	長崎市	長崎市	3	1	0	魚介類販売業(家庭)	家庭	カナフグ	テトロドトキシン			
13	H20.10.30	長崎市	長崎市	5	1	0	飲食店	飲食店	ハコフグ	パリトキシン様物質			
14	H20.11.19	諫早市	県央	1	1	0	家庭	家庭	ふぐ(推定)	テトロドトキシンと推定			
15	H21.1.8	長崎市	長崎市	23	12	0	飲食店	飲食店		Norovirus			
16	H21.2.1	西海市	西彼	101	36	0	飲食店(そうざい、弁当)	研修会会場	弁当	Norovirus (G II)	1 / 3 0 / 3	(有症者糞便) (従事者糞便)	
17	H21.2.7	長崎市	長崎市	15	8	0	飲食店	飲食店		Norovirus			

※ 本表は、県民生活部生活衛生課の食中毒発生状況一覧表(長崎市、佐世保市発生分含む)から作成した。
※※ 病因物質の検出数は、長崎市及び佐世保市をのぞく、県立保健所と環境保健研究センター対応事例のみとした。

() 内には、病因物質の詳細情報を記載
・ *S. aureus* (coagulase type, enterotoxin type)
・ Norovirus (Genogroup)

S. aureus 食中毒の PFGE 解析事例:平成 20 年 5 月 27 日、医療機関から対馬保健所に食中毒の通報があり探知した。保健所の調査によると、小学校の運動会で市販オードブルと自家製おにぎりを喫食後の家族 6 名中 5 名に嘔吐を伴う食中毒症状がみられることが判明した。

検査の結果(表2)、発症者 2 名の嘔吐物からそれぞれ 4.1×10^6 cfu/g、 6.9×10^6 cfu/g の *S. aureus* が検出され、1 名の便からも同菌が検出された。食品については市販オードブル内食品 7 種から 3.1×10^3 cfu/g~ 5.6×10^8 cfu/g の範囲で検出された(県央保健所で分離)。

表2 分離株の菌数および菌型

No.	検体	菌数 (cfu/g)	コアグラ セ型	エンテロキ シン型
1	患者 嘔吐物	4.1×10^6	Ⅲ	A
2	患者 嘔吐物	6.9×10^6	Ⅲ	A
3	患者 便	—	Ⅲ	A
4	かまぼこ+だし巻き卵	1.0×10^7	Ⅲ	A
5	オードブル ポテト	5.0×10^5	Ⅲ	A
6	オードブル 鮭	5.5×10^6	Ⅲ	A
7	オードブル ポテトサラダ	5.6×10^3	Ⅲ	A
8	オードブル 焼き肉	5.6×10^8	Ⅲ	A
9	オードブル ウインナー	5.0×10^5	Ⅲ	A
10	オードブル エビフライ	3.1×10^3	Ⅲ	A

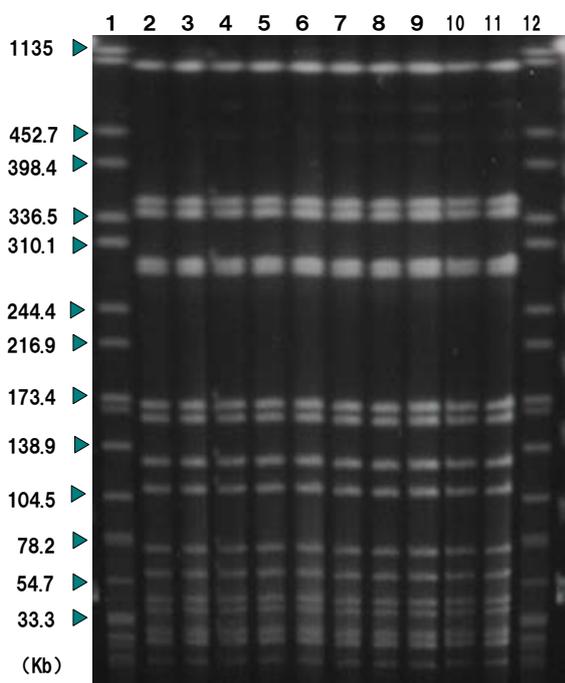


図3 分離株の *Sma* I による PFGE パターン

[レーン No.]

- 1, 12: *S. Braenderup* H9812 CDC-PulseNet Standard Strain. *Xba* I 消化
- 2, 3: 患者嘔吐物由来株 4: 患者糞便由来株
- 5: 蒲鉾+だし巻き卵 6: ポテト 7: 鮭 8: ポテトサラダ
- 9: 焼肉 10: ウインナー 11: エビフライ

これより、分離された患者株 3 株と市販オードブル分離株 7 株が同一由来であることを確認するためにコアグラセ型別、エンテロトキシン型別および PFGE 法による遺伝子型別を実施した。その結果、いずれの株もコアグラセ III 型・エンテロトキシン A 型を示し(表2)、PFGE 泳動像は同一パターンを示した(図3)。

今回、患者および市販オードブル分離株は、血清学的型別判定によるコアグラセ型・エンテロトキシン型および PFGE 型解析による遺伝子型のすべてが一致したことから、同一菌株由来と考えられた。また、オードブル内の各食品間の菌数の差異は、屋外放置時間の経過とともに隣接する食品に広がったものと推察された。

保健所の疫学調査の結果では、本食中毒事例は発症者がこの家族のみに限定し、もう一つの共通食である自家製おにぎりが残存しておらず、自家製おにぎりからヒトの手指を介して市販オードブルへの菌の伝播を完全に否定出来なかったため、原因食品不明と判断された。

なお、本事例は厚生労働科学研究費補助金 広域における食品由来感染症を迅速に探知するために必要な情報に関する研究、平成 20 年度総括・分担研究報告書(2009)で報告した。

謝辞

本報告にかかわる情報を提供いただいた長崎県生活衛生課、長崎市、佐世保市および長崎県立保健所の関係諸氏並びに、本稿をまとめるにあたり、校閲いただいた長崎県生活衛生課 課長補佐 松尾保雄および係長 吉松嗣晃の両氏に感謝する。

参考文献

- 1) 熊谷奈々子他: マンニト非分解性黄色ブドウ球菌による食中毒事例の Pulsed-field gel electrophoresis 電気泳動法による解析、厚生労働科学研究費補助金 食品由来感染症の細菌学的疫学指標のデータベース化に関する研究、平成 17 年度総括・分担研究報告書、48-49 (2005)
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課: 厚生労働省食中毒統計 1998 年-2008 年 (2008)

論文投稿・学会発表

Ⅲ 論文投稿・学会発表

■ 論文 (1)

Virology 373 (2): 426-436, 2008

Crystal structure of the catalytic domain of Japanese encephalitis virus NS3 helicase/nucleoside triphosphatase at a resolution of 1.8 Å

Tetsuo Yamashita^a, Hideaki Unno^b, Yoshio Mori^a, Hideki Tani^a, Kohji Moriishi^a, Akihisa Takamizawa^b, Masanobu Agoh^c, Tomitake Tsukihara^d and Yoshiharu Matsuura^a

^a*Department of Molecular Virology, Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University, Osaka, Japan,* ^b*Kanonji Institute, The Research Foundation for Microbial Diseases of Osaka University, Kagawa, Japan,* ^c*Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, Nagasaki, Japan,* ^d*Department of Protein Crystallography, Research Institute for Protein Research, Osaka University, Osaka, Japan*

The NS3 protein of Japanese encephalitis virus (JEV) is a large multifunctional protein possessing protease, helicase, and nucleoside 5'-triphosphatase (NTPase) activities, and plays important roles in the processing of a viral polyprotein and replication. To clarify the enzymatic properties of NS3 protein from a structural point of view, an enzymatically active fragment of the JEV NTPase/helicase catalytic domain was expressed in bacteria and the crystal structure was determined at 1.8 Å resolution. JEV helicase is composed of three domains, displays an asymmetric distribution of charges on its surface, and contains a tunnel large enough to accommodate single-stranded RNA. Each of the motifs I (Walker A motif), II (Walker B motif) and VI was composed of an NTP-binding pocket. Mutation analyses revealed that all of the residues in the Walker A motif (Gly¹⁹⁹, Lys²⁰⁰ and Thr²⁰¹), in addition to the polar residues within the NTP-binding pocket (Gln⁴⁵⁷, Arg⁴⁶¹ and Arg⁴⁶⁴), and also Arg⁴⁵⁸ in the outside of the pocket in the motif IV were crucial for ATPase and helicase activities and virus replication. Lys²⁰⁰ was particularly indispensable, and could not be exchanged for other amino acid residues without sacrificing these activities. The structure of the NTP-binding pocket of JEV is well conserved in dengue virus and yellow fever virus, while different from that of hepatitis C virus. The detailed structural comparison among the viruses of the family *Flaviviridae* should help in clarifying the molecular mechanism of viral replication and in providing rationale for the development of appropriate therapeutics.

■ 論文 (2)

Journal of Health Science, 54(4),400-408,2008

Concentration and Characteristics of Polychlorinated Biphenyls in the Sediments of Sea and River in Nagasaki Prefecture, Japan

Takashi Honda^{a, b}, Mitsuhiro Wada^a, and Kenichiro Nakashima^{a *}

^a *Graduate School of Biomedical Sciences, Course of Pharmaceutical Sciences, Nagasaki University, 1-14 Bunkyo-machi, Nagasaki 852-8521, Japan*

^b *Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, 2-1306-11 Ikeda, Omura, Nagasaki 856-0026, Japan*

Environmental pollution with polychlorinated biphenyls (PCBs) continues in Japan due to their high persistency, although their manufacture and use have already been prohibited. In this study, PCBs in

sediments at 67 sites in Nagasaki Prefecture were determined by GC-MS, and their profiles were compared with those of commercial PCBs (Kanechlor KC300-600). The concentrations of PCBs in the sediments of sea and river areas in Nagasaki Prefecture were found to be up to 2.5 and 0.035 µg/g, respectively. Higher concentrations of PCBs in the sediments of the sea compared to those from river were observed (except area D vs N). The profile of PCB homologues in the sediments of the sea areas was similar to that of Kanechlor KC600, whereas the profile of PCB homologues in the river sediments was similar to that of Kanechlor KC500. Moreover, the source contribution was estimated by a chemical mass balance method using the composition ratio of major congeners of Kanechlor. As a result, it was found that the contributions of KC600 and KC500 were higher in sea sediments (ca. 60%) than in river sediments (ca 50%).

■ 論文 (3)

「都市清掃」平成20年5月号 第61巻第283号 253-265

廃食油等を有効利用した地域的取り組みについて

○ 平良文亨、竹野大志、坂本陵治、山口仁士(長崎県環境保健研究センター)

地球温暖化防止、循環型社会形成等の観点から、バイオマスの利活用推進に関する具体的取組や行動計画を示した「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定されてから、関係府省が国産バイオ燃料の本格的導入、林地残材などの未利用バイオマスの活用等によるバイオマスタウン構築の加速化等を図るための施策を推進している。長崎県では、バイオマス資源の利活用推進と環境負荷の低減という観点から、県内モデル地区を対象として、主に事業所で発生する廃食油をリサイクル燃料として回収し、バイオディーゼル燃料(BDF)の生産及び使用等に関する BDF 活用システムの構築を目指した研究を実施している。長崎県内における廃食油の年間排出量は、約 5,000 トン(事業系:約 2,700 トン、家庭系:約 2,300 トン)で、そのうちバイオマス資源としての利用率は 2%と非常に低い傾向にある。

そこで、モデル地区(諫早地域)を設定し地元関係者等で構成する研究会を発足し、事業系廃食油の処理実態に関するアンケート調査、収集可能量の予測、BDF の精製・性状試験及び使用等を行った。

実証試験の結果、精製した BDF の性状試験、BDF の使用及び BDF の精製過程で発生する副産物(グリセリン)の堆肥化促進剤としての有効利用などに関して良好な結果が得られた。また、地域で栽培されている菜の花の一部から菜種(菜種油)を BDF 原料として回収し、廃食油とともに BDF の精製・使用に供することができた。また、コスト試算の結果、条件によって市販の軽油と同程度あるいはそれよりも安価(当時)であることが確認され、さらに BDF の精製・使用により、軽油に比べ 4 割程度の CO₂ 排出量削減になることがわかった。

以上の結果、地域の取り組みの一環として BDF を活用した事業化を図るための社会システムを確立するために BDF 事業が地域における取り組みとして有効であることが示され、地元商工会が中心となって BDF 事業の実施に向けた具体的な取り組み方法を検討することとなり、本研究による BDF 活用システムの構築に基づく事業実施主体の発掘につながる見通しがついた。

■ 論文 (4)

Journal of Oceanography, 65(1): 113~120

Upwelling of Oxygen-Depleted Water (Sumishio) in Omura Bay, Japan

Tetsuya Takahashi^{1*}, Hideaki Nakata², Keiji Hirano³, Kazumi Matsuoka¹, Mitsunori Iwataki¹, Hitoshi Yamaguchi⁴ and Tomoyuki Kasuya⁴

¹ Institute for East China Sea Research, Nagasaki University

² Faculty of Fisheries, Nagasaki University

³ *Nagasaki Prefectural Institute of Fisheries*

⁴ *Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health*

Wind-induced circulation and the distribution of hypoxia corresponding to the upwelling of oxygen-depleted water (called "Aoshio" in Japan and "Sumishio" locally in Omura Bay) in Omura Bay, Japan, was examined field observations and by three-dimensional modeling. During the calm weather in summer, well-mixed strait water, in rich oxygen at the mouth of the bay intruded into the middle layer of the bay, southward and northward along the west and east coast, respectively, forming basin-scale cyclonic circulation. A stagnant water mass was formed below the center of this cyclonic circulation, and it became hypoxic water. As a result of the prevailing strong southeast (northeast) wind, the bottom hypoxia moved in a southeasterly (northeasterly) direction. This induces the upwelling of hypoxic water, accompanied by mass mortality of marine organisms.

■ 論文 (5)

Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, Vol.72, pp 2184-2190 (2008)

Detection and Pharmacokinetics of Alginate Oligosaccharides in Mouse Plasma and Urine after Oral Administration by a Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS) Method

Toru NISHIKAWA^{1,2}, Takeshi YOKOSE^{1,2}, Yoshiko YAMAMOTO³,
Kenichi YAMAGUCHI³, and Tatsuya ODA^{3†}

¹*Nagasaki Prefectural Institute for Environment Research and Public Health, 1306-11 Ikeda-2chome, Omura, Nagasaki, 856-0026, Japan*

²*Graduate School of Science and Technology, Nagasaki University, Nagasaki 852-8521, Japan*

³*Division of Biochemistry, Faculty of Fisheries, Nagasaki University, Nagasaki 852-8521, Japan*

A sensitive and simple liquid chromatography/tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) method was developed for the detection of alginate oligosaccharides (AOs) in mouse plasma and urine after oral administration. In an AO mixture, dimer, trimer, and tetramer were detected by LC-MS/MS equipped with an anion-exchange column with extremely high sensitivity. By this method, we detected certain levels of AOs in samples prepared from mouse plasma and urine after a single oral administration of the AO mixture. Based on a calibration curve made with an AO trimer peak area as a standard, the maximum plasma and urine concentrations of AOs were estimated to be 24.5 µg/ml at 5 min and 425.5 µg/ml at 30 min, respectively. These results suggest that the LC-MS/MS method is well suited to pharmacokinetic analysis of AOs in an in vivo system, and that some of orally administered AOs, at least from dimer to tetramer, are absorbed by digestive organs promptly, and that unaltered, these oligomers were excreted into an urine after a single oral administration to a mouse.

■ 論文 (6)

「月刊地球」平成20年10月号 第30巻第8号 pp. 387-395

閉鎖性海域での貧酸素水塊が基礎生産系に与える影響—大村湾を例として—

○松岡数充¹⁾、高橋鉄哉¹⁾、中田英昭²⁾、山口仁士³⁾、岩滝光儀¹⁾、仲田希望⁴⁾

- 1) 長崎大学環東シナ海海洋環境資源研究センター
- 2) 長崎大学水産学部
- 3) 長崎県環境保健研究センター
- 4) 長崎大学大学院生産科学研究科

強い閉鎖性内湾である大村湾を例に取り、閉鎖性海域で貧酸素水塊の発達とともに海底堆積物から溶出する窒素やリン、珪素などの主要栄養塩類が基礎生産に与える影響についてこれまでの主従年に及ぶ基礎研究記録をレビューした。大村湾では貧酸素水塊の拡大により栄養塩類の上昇や組成比に変化が現れ、それが基礎生産者である植物プランクトンの細胞密度や群集組成、さらには一次消費者にも大きな影響を与えていることが明らかになった。

■ 論文 (7)

Toxicology, Jan 31;255(3):160-70, 2009

High mobility group box associated with cell proliferation appears to play an important role in hepatocellular carcinogenesis in rats and humans.

Shugo Suzuki^{a,*}, Kentaro Takeshita^a, Makoto Asamoto^a, Satoru Takahashi^a, Hitoshi Kandori^{a,b}, Kazunari Tsujimura^{a,c}, Fumiyo Saito^d, Kazuo Masuko^e, Tomoyuki Shirai^a

^a *Department of Experimental Pathology and Tumor Biology, Nagoya City University Graduate School of Medical Sciences, 1 Kawasumi, Mizuho-cho, Mizuho-ku,*

Nagoya 467-8601, Aichi, Japan

^b *Development Research Center, Pharmaceutical Research Division, Takeda Pharmaceutical Company, Ltd., Osaka, Japan*

^c *Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, Nagasaki, Japan*

^d *Chemicals Assessment Center, Chemicals Evaluation and Research Institute, Saitama, Japan*

^e *Masuko Memorial Hospital, Nagoya, Aichi, Japan*

To identify genes important in hepatocellular carcinogenesis, especially processes involved in malignant transformation, we focused on differences in gene expression between adenomas and carcinomas by DNA microarray. Eighty-one genes for which expression was specific in carcinomas were analyzed using Ingenuity Pathway Analysis software and Gene Ontology, and found to be associated with TP53 and regulators of cell proliferation. In the genes associated with TP53, we selected high mobility group box (HMGB) for detailed analysis. Immunohistochemistry revealed expression of HMGBs in carcinomas to be significantly higher than in other lesions among both human and rat liver, and a positive correlation between HMGBs and TP53 was detected in rat carcinomas. Knock-down of HMGB 2 expression in a rat hepatocellular carcinoma cell line by RNAi resulted in inhibition of cell growth, although no effects on invasion were evident in vitro. These results suggest that acquisition of malignant potential in the liver requires specific signaling pathways related to high cell proliferation associated with TP53. In particular, HMGBs appear to have an important role for progression and cell proliferation associated with loss of TP53 function in rat and human hepatocarcinogenesis.

■ 論文 (8)

Endocrine Journal 2009, 56 (2), 257-261

Urinary Iodine Concentrations in Urban and Rural Areas around Chernobyl

Nuclear Power Plant

YASUYUKI TAIRA*,***, NAOMI HAYASHIDA*, SERGEY ZHAVARANAK#, ALEXANDER KOZLOVSKY##, ANATOLY LYZIKOV##, SHUNICHI YAMASHITA** AND NOBORU TAKAMURA*

*Department of Radiation Epidemiology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki, Japan

**Department of Molecular Medicine, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki, Japan

***Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, Nagasaki, Japan

#Belarussian Medical Academy for Postgraduate Education, Minsk, Belarus

##Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

In 2007, we screened urinary iodine (UI) concentrations in urban (Gomel city) and in rural areas (Hoiniki city) of the Gomel Region, Republic of Belarus, which was heavily contaminated by the accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant, in order to evaluate the current state of iodine supplementation in these areas. Median levels of UI were 220.5 $\mu\text{g/L}$ (151.5–358.5) $\mu\text{g/L}$ in Gomel city, and 228.0 $\mu\text{g/L}$ (130.0–337.5) $\mu\text{g/L}$ in Hoiniki city. Urinary concentrations in Gomel city were significantly improved, as compared to our previous results in 2000 ($p < 0.001$). There were no differences of UI concentrations between Gomel city and Hoiniki city ($p = 0.39$), and none of the samples showed moderate ($< 50 \mu\text{g/L}$) or severe ($< 20 \mu\text{g/L}$) iodine deficiency in either city. These results suggest that the state of iodine supplementation has improved in rural areas, as well as in urban areas in the Republic of Belarus, probably due to appropriate fortification of iodized salt in this region.

■ 論文 (9)

Isotope News 2009, April, 26-31

チェルノブイリ原子力発電所訪問と環境放射線レベル

○平良文亨*, **, 高村昇*, 山下俊一*

*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科、**長崎県環境保健研究センター

2008年7月、長崎大学グローバルCOEプログラムの一環として、チェルノブイリ原子力発電所を訪問し、1986年4月に発生した事故の状況及び4号炉におけるシェルター建設に関する現地確認を実施した。特に、炉内部からの放射能を遮蔽する新たな取り組みについての情報収集とともに、現在の発電所周辺の環境放射線レベルの把握を目的としたモニタリング調査を実施した。

首都キエフで実施したバックグラウンド調査では、3日間の積算値が $1 \mu\text{Sv}$ であった。また、チェルノブイリ原発周辺では、30km圏内で滞在した約5時間半の積算値が $3 \mu\text{Sv}$ であった。具体的には、最初に訪問した4号炉に近接する博物館では最大で $3 \mu\text{Sv/h}$ を示し、建屋外では常時空間放射線量率が $2 \mu\text{Sv/h}$ 以上を示していた。旧居住地区では調査地点で最も高い $7 \mu\text{Sv/h}$ を示し、4号炉北側では最大 $4 \mu\text{Sv/h}$ を示した。キエフで実施したバックグラウンド調査を考慮すると、高い線量値を示していたことがわかる。また、空間放射線量率では旧居住地区で最大 $7 \mu\text{Sv/h}$ を示すなど場所によっては大きく数値が上昇し、他の調査地点に比べ数値の変動が大きいことが確認できた。

さらに、チェルノブイリ原発4号炉北側へ接近した際には、線量率が急上昇し最大 $4 \mu\text{Sv/h}$ を示したことなどから、シェルターによる初期の閉じ込め作業が自然劣化等により4号炉自体の構造を不安定にしていることや事故時の放射性物質の周辺環境への放出による影響が現存していることなどが示唆される。今回のモニタリング調査は、簡易測定であり多くのことを考察するには限界があるが、現地のデータを収集し、チェルノブイリ原発周辺の現時点の環境放射線レベルを把握することができた。

■ 論文 (10)

Appl. Envir. Microbiol. 75 (1): 147-153, 2009

Specific Detection of Viable *Legionella* Cells by Combined Use of Photoactivated Ethidium Monoazide and PCR/Real-Time PCRBin Chang,¹ Kanji Sugiyama,² Toshitsugu Taguri,³ Junko Amemura-Maekawa,¹ Fumiaki Kura,¹ and Haruo Watanabe^{1*}*Department of Bacteriology, National Institute of Infectious Diseases, Toyama 1-23-1, Shinjuku-ku, Tokyo 162-8640, Japan,¹ Department of Microbiology, Shizuoka Institute of Environment and Hygiene, Kita'ando, Aoi-ku, Shizuoka-shi, Shizuoka 420-8637, Japan,² Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, Ikeda 2-1306-11, Oomura-shi, Nagasaki 856-0026, Japan³*

Legionella organisms are prevalent in manmade water systems and cause legionellosis in humans. A rapid detection method for viable *Legionella* cells combining ethidium monoazide (EMA) and PCR/real-time PCR was assessed. EMA could specifically intercalate and cleave the genomic DNA of heat- and chlorine-treated dead *Legionella* cells. The EMA-PCR assay clearly showed an amplified fragment specific for *Legionella* DNA from viable cells, but it could not do so for DNA from dead cells. The number of EMA-treated dead *Legionella* cells estimated by real-time PCR exhibited a 10⁴- to 10⁵-fold decrease compared to the number of dead *Legionella* cells without EMA treatment. Conversely, no significant difference in the numbers of EMA-treated and untreated viable *Legionella* cells was detected by the real-time PCR assay. The combined assay was also confirmed to be useful for specific detection of culturable *Legionella* cells from water samples obtained from spas. Therefore, the combined use of EMA and PCR/real-time PCR detects viable *Legionella* cells rapidly and specifically and may be useful in environmental surveillance for *Legionella*.

■ 論文 (11)

感染症学雑誌 83: 36~44, 2009

掛け流し式温泉におけるレジオネラ属菌汚染とリスク因子○鳥谷竜哉¹⁾, 黒木俊郎²⁾, 大谷勝実³⁾, 山口誠一⁴⁾, 佐々木美江⁵⁾, 齊藤志保子⁶⁾, 藤田雅弘⁷⁾, 杉山寛治⁸⁾, 中嶋洋⁹⁾, 村上光一¹⁰⁾, 田栗利紹¹¹⁾, 藏元強¹²⁾, 倉文明¹³⁾, 八木田健司¹⁴⁾, 泉山信司¹⁴⁾, 前川純子¹³⁾, 山崎利雄¹⁵⁾, 縣邦雄¹⁶⁾, 井上博雄¹⁾

¹⁾愛媛県立衛生環境研究所, ²⁾神奈川県衛生研究所, ³⁾山形県衛生研究所, ⁴⁾山形県村山保健所(元), ⁵⁾宮城県保健環境研究所, ⁶⁾秋田県衛生科学研究所, ⁷⁾群馬県衛生環境研究所, ⁸⁾静岡県環境衛生科学研究所, ⁹⁾岡山県環境保健センター, ¹⁰⁾福岡県保健環境研究所, ¹¹⁾長崎県環境保健研究センター, ¹²⁾鹿児島県環境保健センター(現 鹿児島県伊集院保健所), ¹³⁾国立感染症研究所細菌第一部, ¹⁴⁾国立感染症研究所寄生動物部, ¹⁵⁾国立感染症研究所バイオセーフティ管理室, ¹⁶⁾アクアス(株)つくば総合研究所

2005年6月~2006年12月の期間, 全国の循環系を持たない掛け流し式温泉182施設を対象に, レジオネラ属菌等の病原微生物汚染調査を行い, 29.5%(119/403)の試料からレジオネラ属菌を検出した. 採取地点別の検出率は浴槽が39.4%と最も高く, 貯湯槽23.8%, 湯口22.3%, 源泉8.3%と続いた. 陽性試料の平均菌数(幾何平均値)は66 CFU/100 mLで, 採取地点による有意差は認められなかったが, 菌数の最高値は源泉, 貯湯槽, 湯口でそれぞれ180, 670, 4,000 CFU/100 mLと増加し, 浴槽では6,800 CFU/100 mLに達した. 陽性試料の84.7%から *Legionella pneumophila* が分離され, 血清群(SG)別ではSG 1, 5, 6がそれぞれ22, 21, 22%と同程度の検出率であった. レジオネラ属菌の汚染に関する構造設

備及び保守管理の特徴を明らかにするため、浴槽と湯口上流側とに分けて、多重ロジスティック回帰分析を行った。浴槽での汚染リスクは、湯口水がレジオネラに汚染されている場合 (OR=6.98, 95%CI=2.14~22.8)及び浴槽容量が 5 m³ 以上の場合 (OR=2.74, 95%CI=1.28~5.89)に高く、pH 6.0 未満 (OR=0.12, 95%CI=0.02~0.63)では低下した。同様に、湯口上流では pH 6.0 未満 (OR=0.06, 95%CI=0.01~0.48)及び 55°C以上 (OR=0.10, 95%CI=0.01~0.77)でレジオネラ汚染を抑制した。レジオネラ属菌以外の病原微生物として抗酸菌、大腸菌、緑膿菌及び黄色ブドウ球菌を検査し、汚染の実態を明らかにした。

■ 論文 (12)

Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, Vol.73, pp 450-453 (2009)

Growth-Promoting Effect of Alginate Oligosaccharides on a Unicellular Marine Microalga, *Nannochloropsis oculata*.

Takeshi YOKOSE^{1, 2}, Toru NISHIKAWA^{1, 2}, Yoshiko YAMAMOTO³, Yasuhiro YAMASAKI³, Kenichi YAMAGUCHI³, and Tatsuya ODA^{3†}

¹*Nagasaki Prefectural Institute for Environment Research and Public Health, 1306-11 Ikeda-2chome, Omura, Nagasaki, 856-0026, Japan*

²*Graduate School of Science and Technology, Nagasaki University, Nagasaki 852-8521, Japan*

³*Division of Biochemistry, Faculty of Fisheries, Nagasaki University, Nagasaki 852-8521, Japan*

Effects of an alginate oligosaccharide mixture (AOM) on *Nannochloropsis oculata*, a unicellular marine microalga, were investigated. The growth of *N. oculata* was significantly promoted by AOM in a concentration-dependent manner. The maximum effect was attained at 20 mg/ml, at which the growth rate of the alga became nearly 5 times higher than that of control without AOM. The growth-promoting effect of AOM decreased slightly at 40 mg/ml. Furthermore, the algicidal effect of Cu²⁺ was profoundly alleviated by the addition of AOM. These results suggest that AOM is useful for promoting and/or improving the growth of *N. oculata*.

■ 口頭発表 (1)

第 84 回日本感染症学会総会・学術講演会 2008 年 4 月 17-18 日 松江市

フローサイトメトリー法による温泉水等のリアルタイムレジオネラリスク評価基準の有用性

○田栗利紹(長崎県環境保健研究センター), 小田康雅(シスメックス株式会社)

【目的】近年のレジオネラ属菌(以下レ菌)汚染問題と密接につながる浴場施設等の衛生管理方法に関連して、我々はフローサイトメトリー法(以下FCM法)に着目して検討を進めている。これまで、FCM法で測定した浴用水中粒子数が非消毒条件では従属栄養細菌数(以下HPC)とよく相関すること、FCM法に基づく新レジオネラリスク評価基準(以下、新評価基準)が塩素濃度管理の困難な一温泉施設において劇的な改善効果をもたらしたことを報告してきた。今回、泉質の異なる浴槽水(塩化物泉、炭酸水素塩泉、単純温泉、酸性泉、水道水及び井水)を用いて、本評価基準を精査し、その有用性を検討した。【方法】平成19年9月～10月に、N県内の24浴場施設の45浴槽水について、上水試験法に準じたpH、有効塩素濃度、HPCの測定及び新版レジオネラ症防止指針に従ったレ菌の検出を実施した。これらと共に、FCM法で測定した粒子サイズと核酸量を指標とする浴槽水中粒子の二次元散布図を作成した。予めこの散布図内に、塩素剤で殺菌した細菌と未処理の細菌の計測結果を基に特定領域を定めておき、計測した粒子群の分布により消毒効果を判定する新評価基準を設定し、前述の培養検査結果等と比較した。【結果】新評価基準で陰性の31検体からはレ菌は検出されなかった。このうち16検体からはHPCが検出されたが、低い値であった($10^1\sim^3$ CFU/ml)。一方、基準陽性の14検体中8検体からレ菌が検出され、高いHPC値($10^3\sim^6$ CFU/ml)を示した。レ菌が検出されなかった残りの6検体のうち4検体のHPCはレ菌が検出された検体と同程度に高い値を示した。最後の2検体だけが基準陽性に拘らず低いHPC値を示したが、これらの泉質は共に酸性泉であった。【結論】今回示した評価基準は、簡便かつ迅速に温泉水等のレジオネラリスクを探知できることから、衛生管理上極めて有用である。

■ 口頭発表 (2)

第 43 回日本脳炎生態学研究会 2008 年 5 月 30-31 日 観音寺市

長崎県におけるイノシシの日本脳炎抗体保有率調査(1)

○吉川亮^{1,2}, 井上真吾², 吾郷昌信^{1,2}, 森田公一²

(¹長崎県環境保健研究センター, ²長崎大学熱帯医学研究所ウイルス学分野)

Serological surveillance on Japanese encephalitis virus infection of wild boars in Nagasaki (1)

Akira Yoshikawa, Shingo Inoue, Masanobu Agoh, Kouichi Morita

¹Nagasaki Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health

²Department of Virology, Institute of Tropical Medicine, Nagasaki University

【背景と目的】

長崎県では、イノシシの捕獲頭数が増加傾向にあり、平成16年には1万頭を超え、現在でも生息数・生息密度・生息範囲・農業被害額いずれも増加していると推測されている。このことは、ヒトの生活圏とイノシシの生活圏が近接もしくは交差している状況を示し、イノシシが保有もしくは媒介する病原体による Zoonosis が懸念されている。特にそのなかでもイノシシはブタに近縁であることから、日本脳炎のウイルス増殖動物としての可能性が示唆され、新たな日本脳炎の感染源として留意する必要がある。

そこで、日本脳炎のウイルス増殖動物としてイノシシの意義を探索するため、その基礎となる長崎県にお

けるイノシシの抗体保有率を調査したので報告する。

【対象と材料】

- (1) 2006 年度及び 2007 年度の感染症流行予測(ブタの日本脳炎 HI 抗体保有状況)で HI 抗体価が既知のブタ 120 頭の血清
- (2) イノシシが捕獲された地区の近隣地区で飼育され、2007 年 7 月から 2008 年 4 月までに出荷されたブタ 100 頭の血清
- (3) 長崎県内においてブタの飼育地区の近隣で捕獲されたイノシシ 34 頭および非飼育地区(離島)で捕獲されたイノシシ 8 頭からなる合計 42 頭の血清

【方法】

- (1) ブタの日本脳炎 HI 抗体保有状況で HI 抗体価が 10 倍未満の 90 検体及び HI 抗体価が 2560 倍以上の 30 検体(内 10 検体は 2-ME 感受性抗体、20 検体は 2-ME 非感受性抗体)の合計 120 検体を用いて anti-Flavi IgG indirect ELISA 及び anti-JEV IgM-capture ELISA によるブタの IgG 及び IgM の抗体価測定法を確立した。
- (2) 捕獲されたイノシシの近隣地区で飼育されているブタ 100 頭及びイノシシ 42 頭の血清について上記2法を用いて IgG 及び IgM の抗体価を測定した。

【結果及び考察】

ブタ 100 頭中 40 頭(40.0%), イノシシ 42 頭中 15 頭(35.7%)で IgG 陽性であり、ブタ 100 頭中 21 頭(21.0%), イノシシ 42 頭中 5 頭(11.9%)で IgM 陽性であった。

イノシシが捕獲された地区の近隣で飼育されたブタでは、2007 年 7 月から 2008 年 2 月まで IgG 陽性及び IgM 陽性の個体が確認されたことから、夏季に日本脳炎ウイルスが活動する一般的な地域であることが確認できた。イノシシでは、ブタが飼育されている本土地区のイノシシ 34 頭中 14 頭(41.2%)に対して、離島のイノシシ 8 頭中 1 頭(12.5%)が IgG 陽性であったことから、ブタの飼育地とイノシシの生活圏が近接することにより、イノシシの日本脳炎ウイルスに感染する機会が増えることが推察され、イノシシが日本脳炎ウイルスの増殖動物となる可能性が少なからず示唆された。現在、中和抗体価測定等の解析を進めている。

■ 口頭発表 (3)

日本水産工学会 2008年6月2日 長崎市

A pilot study on bio-remediation coexisting with sustainable use of semi-closed estuaries (Omura Bay)

Hitoshi Yamaguchi¹, Hitoshi Kawai¹, Tomoyuki Kasuya¹ and Shinichi Nakamura¹
Hideaki Nakata² and Tetsuya Takahashi²

¹Nagasaki Prefectural Res. Inst. of Environment and Public Health, Ikeda, Omura 856-0026, Japan

²Nagasaki University, Nagasaki 852-8131, Japan

The habitats in estuaries are closely connected and strongly affected to the inflow substances from the river. Semi-close estuary like Omura Bay in Nagasaki Prefecture is a kind of most typical closed estuary. It is around 30km north to south and extends about 10km east and west. Depth is 20m in average, however, it has just a narrow strait of 200m width faced to the East China Sea (Fig. 1). In spite of a high level water waste treatment by the local government, Omura Bay is usually exposed to the risks of red tide and hypoxic water. Haul from Omura Bay is decreasing year by year.

From the standpoint of nutrient cycle, Omura Bay is supposed to need DO (dissolved oxygen) remediation for the healthy food chain.

Aeration is expected to raise DO level and to induce a vertical circulation (Fig. 2). Raised DO enables the habitats to survive through the year, and vertical circulation to carry the falling sediments to the surface again, thus even the sinking phytoplankton and detritus will be utilized as a food for shellfish, filter feeders,

in hope. Finally, once DO maintained above sufficient level, food chain would turn out to be a desirable condition, nutrient substances as N (Nitrogen) and P (Phosphorus) might be lessen by way of plankters toward shellfish catch. This concept has also a hope to fishermen for their economical issue.

In the present paper, aeration from seafloor and oyster mariculture is reported to have a possibility to remediate semi-close estuaries, with its economical assessment.

■ 口頭発表 (4)

2008 年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 平成 20 年 9 月 5-7 日 熊本市 長崎県大村湾における底生水産生物浮遊幼生について

○粕谷智之・川井仁・山口仁士(長崎県環境保健研究セ)・高橋鉄哉・中田英昭(長大水産)

大村湾において水産有用種 8 種、すなわちマナマコ、アサリ、マガキ、アコヤガイ、タイラギ、アカガイ、バカガイ、ハマグリを調査対象として浮遊幼生の定量を行った。一連の観測で採集された浮遊幼生はアサリ、タイラギ、マガキ、アコヤガイの 4 種であり、平均出現密度が高かったのはタイラギ(29 個体 m^{-3})とアサリ(28 個体 m^{-3})であった。次いでマガキ(12 個体 m^{-3})が多く、アコヤガイは僅か(1 個体 m^{-3})であった。いずれの種も 7 月の観測時に最も多く採集された。幼生は成員の生息場周辺の海域のみならず湾全域から採集されたことから、漂っている間に広く分散する、すなわち、生息場間で相互に幼生を供給している可能性が示された。また、タイラギの幼生については成員の生息が知られている長崎空港周辺の海域に加えて、湾口部周辺の海域からも多く採集されたことから、同海域にもタイラギの産卵個体群が存在していることが示唆された。

■ 口頭発表 (5)

第 49 回 大気環境学会 平成 20 年 9 月 18 日 金沢市

長崎県北部の水稻被害と大気環境調査(第3報)～2007 年度調査結果～

○藤哲士¹⁾, 森淳子¹⁾, 佐治光²⁾, 清水英幸²⁾, 村野健太郎³⁾

1)長崎県環境保健研究センター, 2)国立環境研究所, 3)法政大学

長崎県北部の高標高地帯の水田では水稻葉枯症が、昭和 40 年代から発生しており、累積被害額は 8 億円にも及ぶ。これまでの長崎県による調査では、酸性霧を含めた大気汚染や気象条件が関係している可能性が指摘された。

平成 18 年度からは環境省地域密着型研究として長崎県総合農林試験場、国立環境研究所および中央農業総合研究センターと共同で取り組んでおり、その研究の一環である被害発生地域の野外調査では酸性霧や気象環境をモニタリングし、水稻被害との関係を検討している。

平成 19 年度は、被害頻発地区である里美とあわせ、対象地点である心野で観測を実施した。里美と心野の位置は直線距離で 1.7km であるが、500m 前後の尾根を挟んで東側と西側に位置しており、標高では約 300m の差がある。これら 2 地点で、気温、湿度、光量子に加え、圃場の水質についても比較を行った。

頻繁に霧がかかる里美は概ね全期間を通じて心野より高い湿度を示した。里美と心野の湿度の差の平均は 4% であった。気温と水温は、里美が心野に比べ低い傾向を示した。心野と里美の気温の差の平均は 1.7°C で、心野での最高値 33.5°C の 5%、水温の差の平均は 2.5°C で、心野での最高値 40°C の約 6% であった。

梅雨明け前後の急激な光量の変化については、今回比較することができなかった。最終年度の今年度は、並行試験や予備試験を踏まえて現地調査に臨んでいる。共同研究機関の成果とあわせ被害の軽減、対策、予測を目指している。

■ 口頭発表 (6)

平成 20 年度日本農芸化学学会西日本支部大会 平成 20 年 9 月 19~20 日 長崎市

LC-MS/MS を用いたアルギン酸オリゴマーの分析と経口投与における消化管吸収

○西川徹・横瀬健 (長崎県環境保健研究センター) 山本美子・山口健一・小田達也 (長崎大・水)

様々な生理活性を持つことが報告されているアルギン酸オリゴマーの体内動態、特に経口投与において消化管吸収がなされているかを確認する手法として、LC-MS/MS を用いた高感度分析を検討し、実際にアルギン酸オリゴマーを経口投与したマウスの血漿および尿中のアルギン酸オリゴマーの濃度を調べた。

LC 部に弱陰イオン交換樹脂を用いることでオリゴマーの分離が可能であった。またアンモニウム付加体を親イオンとした MS/MS 分析により、UV による分析法よりも高感度での検出が可能であった。マウスへオリゴマー 10mg を経口投与したところ、投与直後に血中および尿中よりオリゴマーが検出された。この結果から、経口投与されたオリゴマーが消化管吸収されており、またその吸収および排泄が極めて早い段階で行われることがわかった。

■ 口頭発表 (7)

日本防菌防黴学会第 35 回年次大会 2008 年 9 月 11-12 日 浜松市

フローサイトメトリー法を用いた浴用水のレジオネラスクリーニングによる浴場施設の改善事例

たぐりとしつぐ おだやすのり
○田栗利紹^{1*} 小田康雅² 西川徹¹

¹長崎県環境保健研究センター ²シスメックス株式会社

【目的】近年のレジオネラ属菌汚染問題と密接に関わる浴場施設等の衛生管理方法に関連して、我々はフローサイトメトリー法(以下FCM法)に着目して検討を進めている。これまでに、FCM法で得られる2次元散布図(試験水中の粒子の大きさと核酸蛍光強度を基に作成される)の消毒処理前後での特徴的なパターン変化により、一定の消毒効果を認識できる評価方法を考案し、本方法がレジオネラリスクのスクリーニング法として有用であることを報告してきた(日本環境感染学会第 23 回総会、日本感染症学会第 82 回総会)。今回、この画像変化に基づく汚染箇所の簡便迅速な把握と原因究明により、各種浴場施設の衛生状態が改善されたので概要を報告する。【方法】N県内の5浴場施設(炭酸水素塩泉×2、炭酸水素塩・塩化物泉、単純泉、井水)に赴き、①循環系統ごとのFCM法(シスメックス製 BACTANA を使用)によるスクリーニング、②スクリーニング結果に基づく原因究明、③有効な消毒方法など修復措置の提供、および④FCM法によるレジオネラリスクフリーの最終確認からなる検査・指導を行った。これらと共に、①のFCM法スクリーニング時と④の最終確認時にレジオネラ属菌培養検査を行った。【結果】5施設の中で、スクリーニングにより異常を認めなかった施設は1施設のみであった。2施設は、源泉水と異常箇所からアンモニアが検出され、塩素剤の変更・薬剤使用量の増量などにより改善された。1施設は、スクリーニングにより過槽の重度汚染が疑われ、高濃度塩素処置などにより改善された。残りの1施設は、日常的な管理体制に問題があることが判明し、自動塩素剤注入装置の導入や人員の補充により改善された。【結論】FCM法による浴用水のレジオネラスクリーニングにより、さまざまな汚染要因を持つ施設において汚染箇所の迅速・正確な把握と的確な修復を実践でき、衛生状態の改善につなげることができた。

■ 口頭発表 (8)

第 34 回 九州衛生環境技術協議会 平成 20 年 10 月 9 日 長崎市

大村湾における溶存有機物に関する実態調査

○中村心一、本多隆、山口仁士 長崎県環境保健研究センター

長崎県の中央に位置する大村湾は、閉鎖性内湾であるため、外海との海水交換率が悪く、また湾流域における人口の増加も重なり、水質の悪化が懸念されている。これまで長崎県は、大村湾への汚濁負荷を削減するために各種対策を講じてきたが、水質汚濁の指標である COD が依然として環境基準 (2 mg/L) を超過した状況である。本研究は、その要因の一つとして考えられる難分解性溶存有機物に着目し、大村湾における実態を明らかにすることを目的とした。そこで今回、大村湾および大村湾流入河川水について、調査を行ったので報告する。

2007 年 10 月に採取した海域試料の生分解試験の結果、溶存有機物濃度は約 1 ヶ月経過まで減少し、その後ほぼ一定を示したことから、大村湾において難分解性溶存有機物の存在が示唆された。また、この難分解性溶存有機物の割合は全溶存有機物の約 70%を占めていた。さらに、非イオン性交換樹脂を用いて、親水性成分・疎水性塩基成分、疎水性酸成分及び疎水性中性成分の 3 種類に分画し、各分画成分濃度の経時変化を調査した結果、全溶存有機物が減少する一方で、フミン質など難分解性有機物が分類される疎水性酸成分はほぼ一定であった。

2007 年 10 月に採取した大村湾流入河川試料では、最も人為的負荷の少ない河川において、全溶存有機物に対する疎水性中性成分の割合が極端に少ない結果が得られた。また、溶存有機物の分画成分組成を比較した場合、河川試料中における疎水性酸成分の割合は、海域試料と比較して高い傾向を示した。

■ 口頭発表 (9)

第 34 回 九州衛生環境技術協議会 平成 20 年 10 月 9 日 長崎市

諫早湾干拓調整池でのイケチョウガイを用いた水質浄化研究

○石崎修造、浦伸孝、右田雄二 長崎県環境保健研究センター

諫早湾干拓事業において、平成 9 年 4 月の潮受堤防締切により、710ha の干拓地と 2600ha の調整池が創出され、平成 20 年 3 月には事業完了する予定である。調整池は閉鎖性水域であるため、他の閉鎖性水域同様、流入する負荷の軽減対策は重要である。

そこで、生物を活用した水質浄化手法の一つとして、水質浄化能があるとされ、国内数カ所で飼育事例のあるイケチョウガイについて調整池での生残試験等を試みたのでその結果について報告する。

①イケチョウガイは本来淡水産であるため汽水域である調整池 (塩素イオン濃度 500~800 mg/l) で生存可能かどうかをみるため 10 カ所で垂下試験を行ったが、うち 4 地点で良好な成長結果が得られた。これらは本明川河口域及びその滞筋にあたる地点であった。一方、調整池中央部から南部にかけては成長量、生残数ともに低下し、飼育に適した地点とは言えないようである。

②本明川河口部からその滞筋にあたる調整池中央北部の飼育適地のうち調整池中央部と干拓地の中央部付近に大量飼育点を設け 500 個体の垂下試験を行ったが、90%以上の生残率を示し、良好な成長が得られている。昨年と同様に水温が上昇する 5、6 月~10 月にかけて最長幅が概ね 20mm 程度成長していた。なお、偽糞等による底質への影響が懸念されたが、COD、硫化物等の底質項目については影響はみられなかった。水質的にも大きな変化はみられなかった。

③イケチョウガイの浄化能を測定するため、調整池水を用い 2 時間毎の測定により COD 及び SS を指標とした浄化能を測定した。その結果、COD については 41.6mg/個/日、SS では 655mg/個/日という値が得られた。これらの値は貝の大きさ、供試水の種類や汚濁の程度により変化することが考えられるが、いずれにせよ大きな浄化効果があることは事実である。

■ 口頭発表 (10)

第 34 回 九州衛生環境技術協議会 平成 20 年 10 月 9 日 長崎市

医薬品成分を含有する無承認無許可医薬品の分析事例

○山之内公子、西川徹、辻村和也 長崎県環境保健研究センター

平成20年5月22日、長崎県大村市内在住の女性から、「インターネットサイトにより購入し、中国から送られてきた化粧品がステロイドを含有するのではないか？」との通報が県庁薬務主管課にあり、関係機関で対応を協議し、当センターにおいて当該化粧品中のステロイド成分の検索、同定したところ、医薬品成分(フルオシノニド)を検出した。

まず、試料をLC/MS/MSでSCANした結果、質量数494にヒットした。質量数494の医薬品であるステロイドを検索した結果、フルオシノニドと酢酸ジフロラゾンが疑われた。フルオシノニドと酢酸ジフロラゾンは分子量、構造や性状などもほぼ同じであるためHPLCによる分離は困難であった。

しかしながら、試料溶液とフルオシノニド標準溶液のプロダクトイオンの分解パターンが同じであったことと、移動相とカラムが違う条件でも、試料溶液とフルオシノニド標準溶液のR.Tが一致したのでフルオシノニドと確定した。

クリームから0.44 mg/g、ローションから0.15 mg/gのフルオシノニドを検出した。

平成20年6月27日に薬務主管課が記者発表をし、国と連携し当該品の購入・使用の中止を注意喚起した。

■ 口頭発表 (11)

第 34 回 九州衛生環境技術協議会 2008 年 10 月 9-10 日 長崎市

Vibrio vulnificus の生息環境調査について(海域～河川域)

○右田雄二 山崎省吾 高藤美和子 浦伸孝 吾郷昌信 長崎県環境保健研究センター

【はじめに】

Vibrio vulnificus(以下、*V.v*)は、ヒトに経口または創傷感染をし、肝疾患や糖尿病などの基礎疾患を有する場合や免疫低下状態にある場合に、時として敗血症や壊死性筋膜炎など全身性の致死性の経過を辿ることが知られている。

本菌が生息する環境は、漁港や沿岸部あるいは汽水域で、水温が20℃を越えると増殖が活発化するとされている。*V.v*の増殖に関わる環境因子については海水の水温及び塩分との関連が多く報告されているが、その他の因子に関する解析はあまり行われていない。また本県は国内有数の汽水域を持つ有明海に面し、漁獲された魚介類は県内においても流通しており、感染症予防の観点からも *V.v* の環境中における分布、消長及び本菌の増殖にかかる環境因子を詳細に解明することは極めて重要である。

そこで今回通年において、本県諫早市小長井港を中心に満潮時の水及び底泥試料を定期的に採取し、*V.v*の生息環境についての調査を実施し、その環境因子について解析した。

【結果及び考察】

塩分濃度と *V.v*MPN-PCR 菌数の関係;塩分濃度の変動幅が大きい汽水域地点 *V.v*の検出頻度が高く、菌数が多い傾向がみられた。一方、海域地点や河川域地点は汽水域地点と比べ、*V.v*の検出頻度が低く菌数が少なかった。

水温と *V.v*MPN-PCR 菌数の関係;水温が15℃を超過すると汽水域地点を中心に *V.v*が検出されはじめ、20℃を越えると海域地点で検出される傾向であった。さらに25℃に達すると、陸地から500m離れた地点を除くすべての地点で検出された。また、水温が15℃以下で菌分離陰性となり、PCRのみの検出であった。

水温、塩分濃度及び *V.v* MPN-PCR 菌数の関係; *V.v* が検出された地点の塩分濃度は海域地点で 30~32‰, 河川域地点では 1‰未満の範囲で推移しており, 水温が高い時期でも顕著な *V.v* 菌数増加はみられなかった。また, 汽水域地点では 0~32‰の範囲で幅広く分布し, 塩分濃度に影響を受けることなく水温 25℃超過時は *V.v* 菌数が増加傾向を示した。

COD, クロロフィル a 及び *V.v* MPN-PCR 菌数の関係; COD とクロロフィル a の間には正の相関関係 ($r=0.75$) が認められ, COD の上昇は主に植物性プランクトンの増加に起因していた。植物性プランクトンの増加と *V.v* (PCR) 菌数との関連は明確ではないが, クロロフィル a 濃度が 100 $\mu\text{g/l}$ を超過, いわゆる赤潮状態になると *V.v* 菌数が減少傾向を示した。これは腸炎ビブリオ及び生菌数でも同様の傾向であった。

海域から河川域における表層水と海泥の *V.v* MPN-PCR 菌数の季節変動; 表層水の *V.v* は, 初夏~秋口になると, 汽水域を中心に増加がみられ, 冬になると検出地点数及び菌数の低下が顕著となった。底泥の *V.v* は検出地点数及び菌数は少なく, 環境項目の測定でも COD や硫化物と *V.v* の関連は認められなかった。しかし 2007 年 9 月の *V.v* は 1.5×10^5 MPN/100ml と顕著に増加していた。これは採取時の地点の状況が潮溜まりとなっており, *V.v* が増殖するに好適な環境になっていたものと考えられる。

■ 口頭発表 (12)

第 34 回 九州衛生環境技術協議会 2008 年 10 月 9-10 日 長崎市

長崎県におけるイノシシの病原体(ウイルス)保有状況調査

○吉川亮¹、島崎裕子²、飯田國洋²、吾郷昌信¹

¹長崎県環境保健研究センター, ²長崎市保健環境試験所

当センターでは、2003 年の E 型肝炎集団感染事例を契機に、2004 年からイノシシを対象とした E 型肝炎ウイルス (HEV) の保有状況を (独法) 国立病院機構長崎医療センター、県北地区の食肉処理施設及び自治体の協力のもと継続して実施してきた。さらに、2007 年からは「野生動物の病原体保有状況に関する研究」を開始し、長崎市保健環境試験所、県北地区以外の 2 食肉処理施設及び 2 自治体の協力を得て、イノシシが保有もしくは媒介し、Zoonosis を引き起こす病原体 (今回は、ウイルスに限る) について保有状況調査を行った。

ウイルスの検出は RT-PCR 法、ウイルス感染の有無は ELISA 法による抗体 (IgG, IgM) の検出により行った。

今回の調査で、長崎県内で捕獲されたイノシシは HEV 及び日本脳炎ウイルス (JEV) に感染もしくはウイルスを保有していることが確認された。

HEV に関しては、241 個体中 21 個体 (8.7%) で HEV-RNA (+) であり、30kg 以下の幼若なイノシシ HEV-RNA (+) が高率となった。遺伝子解析 (ORF1 領域; 326 塩基) の結果、HEV-RNA (+) 21 個体中 13 個体で塩基配列を決定した。系統樹解析の結果、13 個体からの HEV は、すべて Genotype 3 であり、それらの塩基配列は 2 つの cluster を形成した。1 つの cluster は 2003 年県北の集団感染事例の患者から検出された strain と近縁であった。

また、JEV に関しては、ブタの飼育地域で 34 個体中 14 個体 (41.2%) のイノシシが JEV に感染し、ブタの非飼育地域でも 8 個体中 1 個体 (12.5%) で感染を確認した。ブタの飼育地とイノシシの生活圏が近接すると JEV 感染率が上昇する傾向みられ、イノシシは JEV の新たな amplifier としての可能性が示唆された。

■ 口頭発表 (13)

第 34 回 九州衛生環境技術協議会 平成 20 年 10 月 9 日 長崎市

科学技術振興局研究機関としての環境保健研究センターのスタート

○森淳子、荒木昌彦、八並誠 長崎県環境保健研究センター

長崎県の科学技術の振興を図り「豊かな生活環境の創造」と「活力ある産業社会の実現」を目指して、平成 10 年 10 月、知事の私的諮問機関として、長崎県科学技術振興会議が設置された。この会議から、平成 14 年 7 月「長崎県試験研究機関の連携強化」について提言されたことなどを契機に、平成 15 年度、政策調整局科学技術振興課が新設され、同時に 7 つの県試験研究機関が県民生活環境部（衛生公害研究所現：環境保健研究センター）、商工労働部（工業技術センター、窯業技術センター）、水産部（総合水産試験場）、農林部（総合農林試験場、果樹試験場、畜産試験場）からそれぞれ移管された。

さらに平成 18 年 4 月、組織再編があり科学技術振興課及び 7 つの県研究機関は、政策調整部局から分離され、新たに科学技術振興局の傘下となった。

環境保健研究センターの前身である衛生公害研究所は、昭和 48 年衛生研究所を改組して発足し、長崎市において業務を実施してきた。庁舎の老朽化や、新しいニーズに対応できる研究機関を望む時代の要請にこたえるため、平成 16 年に新衛生公害研究所「長崎県環境保健研究センター（仮称）」整備計画が策定された。

平成 18 年 12 月 26 日に公布された環境保健研究センター条例に基づき、環境保健研究センターは、平成 19 年 4 月、大村市に新設移転した。

「長崎県環境保健研究センター」運営計画（平成 19～22 年度）では、科学技術振興局研究機関として、環境の保全、食の安全、健康の維持に関して、県民生活の質の向上に繋がる研究を行い、県民により身近で、民間や大学等の研究機関と連携した、開かれた研究所を目指すことを基本理念としている。

これらに基づき、科学技術振興局に属する研究機関等との連携を図りながら、研究成果、情報収集・発信、教育・研修等について実績を重ねている。

■ 口頭発表（14）

第 42 回 腸炎ビブリオシンポジウム 2008 年 10 月 23-24 日 富山市

わが国における鮮魚介類の腸炎ビブリオおよび TDH 産生株の分離状況

○山崎省吾¹、齊藤志保子²、大塚佳代子³、杉山寛治⁴、八尋俊輔⁵、大友良光⁶、田中廣行⁷、中川弘⁸、小沼博隆⁹、熊谷進¹⁰、小西良子¹¹、工藤由起子¹¹

¹長崎県環境保健研究センター、²秋田県健康環境センター、³埼玉県衛生研究所、⁴静岡県環境衛生科学研究所、⁵熊本県保健環境科学研究所、⁶弘前大学、⁷(財)日本食品分析センター、⁸(株)BMLフード・サイエンス、⁹東海大学、¹⁰東京大学、¹¹国立医薬品食品衛生研究所

【目的】わが国における腸炎ビブリオ(Vp)食中毒は、平成 8 年以降急増し、平成 10 年には事件数 839 件、患者数 12,318 人に達したが、平成 19 年には事件数で 5.0%(42 件)、患者数で 10.4%(1,278 人)と減少した。この減少要因を検証するため、平成 19 年に国内各地で採取した二枚貝等の鮮魚介類の Vp 汚染実態調査を行い、平成 13 年に実施した調査結果(前調査)と比較した。【方法】平成 19 年 7～11 月に、北海道・東北、関東・中部・近畿および九州地域で採取されたアオヤギ 73 検体、アサリ 54 検体、イワガキ 40 検体、ホタテ 37 検体、その他 47 検体の計 17 種類の二枚貝等の鮮魚介類 247 検体について Vp を検査した。PFGE は今回の調査で分離された Vp 株、前調査で分離されたイワガキ由来株および平成 13～19 年に分離された患者由来株について実施した。【結果および考察】Vp は、247 検体中 187 検体(検出率 75.7%)から検出され、地域別に分離率を見ると北海道・東北地域で 61.5%、関東・中部・近畿地域で 100%、九州地域で 100%であった。また、tdh(+)の検体は 16 検体(6.5%)であった。O3:K6 株は、27 検体(10.7%)から分離されたがいずれも TDH 陰性株であった。PFGE 解析ではアオヤギ由来 TDH 産生株は、患者由来株と異なったが、アサリ由来の TDH 産生 O4:K9 株が患者由来 O4:K9 株とパターンが一致した。今回の調査から TDH 産生 Vp の汚染状況は前調査時と比べ大きく変化していないが、TDH 産生 O3:K6 の汚染が減少したことが明らかとなった。

■ 口頭発表 (15)

第 42 回 腸炎ビブリオシンポジウム 2008 年 10 月 23-24 日 富山市

有明海諫早湾における *Vibrio vulnificus* および腸炎ビブリオの分布

○右田雄二¹⁾²⁾ 山崎省吾¹⁾ 高藤美和子¹⁾ 吾郷昌信¹⁾ 西山雅也²⁾³⁾

¹⁾長崎県環境保健研究センター, ²⁾長崎大学大学院生産科学研究科, ³⁾長崎大学環境科学部

【目的】ヒトに対し、時として敗血症や壊死性筋膜炎などの致死的な全身症状を引き起こす *Vibrio vulnificus*(以下, V.v)や下痢等の消化器症状を引き起こす腸炎ビブリオ(以下, V.p)は海洋性細菌である。V.v 感染症の発生については地域的特徴がみられ有明海を中心に多くの患者が報告されているが、これらの菌の生息と環境因子との関係については、未だ不明な点が多い。

そこで本研究では、有明海諫早湾の沿岸部(河川下流域～海域)の V.v および V.p の分布、消長および環境因子との関係について調べた。

【方法】平成 19 年 9 月～平成 20 年 8 月の期間、満潮時に諫早市小長井港沖合い 500 m 地点から小長井港堤防内を遡上し、船津川下流域にかけて調査地点(図 1)を設定し、表層水は A～J の 10 地点を毎月、底泥は A,B,C,D,E,H,I の 7 地点を 2 ヶ月に 1 回採取した。また地点ごとの塩分濃度変動幅は海域地点(A,B,C,D)では 26～33‰, 汽水域地点(E,F,G,H)は<1～32‰, 河川域地点(I,J)は<1‰であった。

V.v および V.p 菌数はアルカリペプトン水(APW)で 35 °C 18 時間増菌後、CHROMagar vibrio 寒天培地で分離する MPN3 管法(分離法)で定量した。V.v は *vvh* 遺伝子を標的とした PCR 法(Hill ら)も併用した。生菌数は TSA 寒天培地塗抹法により測定した。環境項目は表層水の水温、塩分濃度、DO、COD およびクロフィル a 濃度を、底泥については CODsed、および硫化物量の測定を実施した。

【結果および考察】 V.v の検出率と最大菌数を区域別に MPN-PCR 法で見ると、海域は 43.8%で 4.6×10^2 MPN/100 ml, 汽水域では 68.1%で 4.6×10^3 MPN/100 ml, 河川域は 45.5%で 4.3×10^1 MPN/100 ml で汽水域において検出率および菌数は高い傾向を示した。V.v は、水温上昇とともに汽水域を中心に検出され、海域および河川域に拡大し、水温が 27 °C を超える 7～9 月になると分布は全域に拡大した。水温が低い月(12～2 月:8.8～12.3 °C)でも PCR 法では全域で検出されたが、培養法では汽水域 G 地点で V.v は水温が 16.6 °C (11 月)まで分離されたものの、それより水温の低い 12 月～4 月では検出されなかった。塩分濃度との関係では水温 25 °C 以上の時に検出された V.v 菌数を海域と汽水域で比較すると、汽水域の塩分濃度は 2.2～28.1‰の幅広い範囲にあったが、汽水域の方が 10 倍高かった。一方、V.p は海域と汽水域では、検出率は V.v より高めに推移し、最大菌数が 10^5 MPN/100 ml まで増加した地点は、いずれも水温が 27 °C を超えた月で、海域では 8 月の C と D 地点、汽水域では 8 月と 9 月の E, G および H 地点であった。分布の中心は V.v と比べ、やや海域よりに広がっているものと考えられる。

環境因子と V.v および V.p の菌数との相関は、V.v では水温($r_s=0.546$, $p<0.01$), V.p では水温($r_s=0.726$, $p<0.01$), DO($r_s=-0.640$, $p<0.01$)および総リン($r_s=0.694$, $p<0.01$)との間で認められた。

底泥の V.v 検出率は PCR 法 48.6%, 培養法 18.9%で、菌数は表層水と同じように汽水域が多い傾向が認められたが、9 月の H 地点をのぞいては、水温の高い 7 月と 9 月でも 1 MPN/10 g～ 10^2 MPN/10 g の低い範囲であった。9 月の汽水域と河川域の境界 H 地点では潮溜まり状態となっており、V.v 菌数が 1.5×10^5 MPN/10 g と顕著な増加がみられた。一方、V.p の検出率は培養法で 83.7%, 菌数は最大 2.3×10^6 MPN/10 g あり、V.v と比べ高い菌数で推移していた。また泥試料における V.v と CODsed および硫化物量との相関関係は、それぞれ($r_s=-0.310$, $p<0.01$), ($r_s=0.278$, $p<0.01$), V.p ではそれぞれ($r_s=-0.085$, $p<0.01$), ($r_s=0.518$, $p<0.01$)で、V.p 菌数と硫化物量には正の相関が認められた。

■ 口頭発表 (16)

第 29 回 日本食品微生物学会学術総会 2008 年 11 月 12-13 日 広島市

二枚貝等の鮮魚介類における腸炎ビブリオ分離状況と TDH 陽性株の分子疫学的性状について

○齋藤志保子¹⁾、大塚佳代子²⁾、杉山寛治³⁾、山崎省吾⁴⁾、八尋俊輔⁵⁾、大友良光⁶⁾、田中廣行⁷⁾、中川弘⁸⁾、小沼博隆⁹⁾、熊谷進¹⁰⁾、小西良子¹¹⁾、工藤由紀子¹¹⁾

¹⁾秋田県健康環境センター、²⁾埼玉県衛生研究所、³⁾静岡県環境衛生科学研究所、⁴⁾長崎県環境保健研究センター、⁵⁾熊本県保健環境科学研究所、⁶⁾弘前大学、⁷⁾日本食品分析センター、⁸⁾(株)BML フード・サイエンス、⁹⁾東海大学、¹⁰⁾東京大学、¹¹⁾国立医薬品食品衛生研究所

【目的】腸炎ビブリオ(vp)食中毒は平成8年以降急増し、平成10年には事件数839件、患者数12,318人に達したが、その後減少に転じ、平成19年は事例数で約1/20(42件)、患者数で約1/10(1,278人)となった。この減少と魚介類汚染との関係を見出すために、平成19年に国内各地で採取された二枚貝等鮮魚介類のVp汚染実態調査を行い、平成13年に実施した調査結果(前調査)と比較した。さらに分離株の一部についてパルスフィールド・ゲル電気泳動(PFGE)を行い、その分子疫学的性状について検討した。

【方法】平成19年7～11月に、日本沿岸で採取されたアオヤギ73、アサリ54、イワガキ40、ホタテ37、他47、計17種類の二枚貝等の鮮魚介類247検体を検査に供した。検体は25gとし、アルカリペプトン水(AP)、食塩加ポリミキシンブイオンを用いた3段階増菌培養法を実施した。この培養液をK6免疫磁気ビーズ法及び直接法で、CHROMagar Vibrio 寒天培地に塗抹した。耐熱性溶血毒遺伝子(*tdh*)の検出は、AP培養液をtemplateとしたPCR法で行った。Vp菌数及び*tdh*(+)Vp菌数の定量は、MPN3管法で行った。PFGEは今回の調査で分離されたVp株、前調査で分離された岩ガキ由来株、及び平成13～19年に分離された患者由来株について実施した。制限酵素には*Not* Iを用い、泳動条件はBlock 1:6V/cm、4-8 Sec. 11時間、Block2:6V/cm、8-50 Sec. 9時間とした。

【結果と考察】Vpは、247検体中187検体(75.7%)から検出され、前調査の95.4%に比して検出率が低下していた。AP培養液で*tdh*(+)の検体は16検体(6.5%)であり、前調査の10%に比して*tdh*(+)陽性率がやや低く、貝種別における*tdh*(+)陽性率の変化も認められた。*tdh*(+)Vp株は、アオヤギ4検体、アサリ1検体から分離され、その血清型は、O4:K37、O4:K38、O4:KUT、OUT:K37、OUT:K38、OUT:KUT、O4:K9であった。O3:K6は、27検体から分離されたが、いずれも*tdh*(-)であった。PFGE解析では、アオヤギ由来41株が4パターンに分けられ、そのうち類似した2パターンにほとんどの株が含まれた。O4:K9 *tdh*(+)はアサリからのみ分離され、アサリ由来株と平成19年及び13年に分離された患者由来株とパターンが一致し、本型は以前から継続して魚介類を汚染していると考えられた。今回の調査結果から二枚貝を中心とするVp汚染状況は前調査時と現在も大きく異ならないと考えられたが、O3:K6 *tdh*(+)の汚染が減少したことが明らかとなった。今後さらに、Vp食中毒の減少要因を検証するには、導入された種々の対策項目等の検討が必要と考えられた。

■ ポスター発表 (17)

第45回 全国衛生化学技術協議会 平成20年11月13日 佐賀市

長崎県におけるカネミ油症の取り組みについて

○山之内公子、濱野敏一、西村昇、仁位敏明 長崎県環境保健研究センター

カネミ油症発生当時から長崎県は、「長崎県油症研究班」を組織し、長崎大学医学部医師を中心とする油症検診を、毎年五島(玉之浦・奈留)及び長崎市で実施するなど、油症の診断と治療法に関する研究等を行ってきた。当所でも1973年から血液中のPCBの分析を行い、1979年からPCQ分析を開始した。そこで1973年から当所で携わってきた取り組みについて報告。

1. 検診受診者数および認定患者数の推移

1968年から2007年までに延べ10,360人が検診を受診。

検診開始時は検診回数が年に2回以上、受診者も1,000人近い人数だったが、1977年からは年に1回になり、1987年以降受診者は100人前後で推移してきた。2007年4月に、「カネミ油症被害者救済策」が成立したこともあり、2007年度の受診者数は過去20年で最高になった。

また、1988年以降認定される人はいなかったが、2004年にPCDFが油症診断基準に追加され、新たに20人が認定された。現在長崎県の認定患者数は774人である。全国の認定患者数は1,911人の約4割をしめる。

2. 油症認定患者の血中PCB・PCQ濃度の経年変化

PCBの体内半減期は10年以上という報告があるが、PCBは40年の間に緩やかに減少している。PCB濃度は1973年には、6.1ppbであったが、2007年は2.5ppbになっており、はじめの濃度の40.9%になっている。PCBと比較するとPCQはあまり変化がみられず、PCBと比べると体内半減期が長く、体外への排出が少ないと考えられる。

■ 口頭発表 (18)

第46回 長崎県総合公衆衛生研究会 平成21年3月6日 長崎市

長崎県の環境放射能レベルについて—環境放射能モニタリング調査等から—

○平良文亨^{1,2)}、古賀康裕¹⁾、高藤愛郁¹⁾、山口仁士¹⁾、西村昇¹⁾、林田直美²⁾、山下俊一²⁾、高村昇²⁾
長崎県環境保健研究センター¹⁾、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科²⁾

日本の西端に位置する長崎県は、地理的特徴により大陸からの移流により、酸性雨・光化学オキシダント・黄砂などの大気現象は越境汚染の可能性が示唆されている。同様に、放射性核種についても大陸起源のエアロゾルや土壌粒子に起因した物質輸送が考えられている。

そこで、過去5年間(2003年度～2007年度)の長崎県内における環境放射能レベルについて解析した結果、県内5地点(長崎市、大村市、松浦市、五島市及び対馬市)のモニタリングポストにおける空間放射線量率の範囲は24～36nGy/h、年間平均値は24.6～35.0nGy/hであった。また、環境試料中の¹³⁷Cs等の核種分析では、いずれの試料でも従来の分析結果と同等レベルであったが、環境中の放射性核種は気流の影響を受け大気環境に依存した挙動を示すことが示唆された。

■ 口頭発表 (19)

日本農芸化学会 2009年度大会 平成21年3月28-29日 福岡市

海洋性単細胞微細藻類である *Nannochloropsis oculata* に対するアルギン酸オリゴマーの増殖促進効果

○横瀬 健^{1,2)}、西川 徹^{1,2)}、山本 美子³⁾、山崎 康裕³⁾、山口 健一³⁾、小田 達也³⁾
長崎県環境保健研究センター¹⁾、長崎大院・生産科学²⁾、長崎大水産・海洋生物物理化学³⁾

種苗生産において重要な海洋性単細胞微細藻類である *Nannochloropsis oculata* に対するアルギン酸オリゴマー (alginate oligosaccharide mixture; AOM) の影響を調べた。*N. oculata* の増殖は、AOMによって濃度依存的に促進された。その最大効果は20mg/mlで達成され、増殖速度はAOM無添加のコントロールに比べ約5倍高くなった。一方、AOMの増殖促進効果は40mg/mlでわずかに減少した。また、Cu²⁺の殺藻効果はAOMを加えることで軽減され、AOM, Cu²⁺を添加した*N. oculata* の増殖はAOM, Cu²⁺無添加のコントロールと同程度であった。これらの結果はAOMが*N. oculata* の増殖を促進あるいは改善することに役立つことを示唆する。

【環境保健研究センター案内図】



〒856-0026 長崎県大村市池田2丁目1306番地11

TEL 0957-48-7560 FAX 0957-48-7570

E-Mail: s26210@pref.nagasaki.lg.jp

URL: <http://www.pref.nagasaki.jp/kanhoken/>

■業務時間

9:00～17:45 ※休業日/土・日・祝日 年末年始(12月29日～1月3日)

■アクセス

長崎自動車道「大村IC」より車で3分

JR大村線大村駅からバスで約20分(1日朝夕2便)、タクシーで約10分

長崎空港からタクシーで約15分

編集委員

委員長	西村 昇	(研究部)	委員	山口 仁士	(環境科)
委員	濱野 敏一	(生活化学科)	委員	吾郷 昌信	(保健科)
委員	森 淳子	(企画情報課)	委員	高田 満生	(総務課)

長崎県環境保健研究センター所報(平成20年度業務概要・業績集)

平成21年10月 発行

編集・発行 長崎県環境保健研究センター

(再生紙使用)